



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Facultad de Turismo

FACULTAD DE TURISMO

MÁSTER UNIVERSITARIO EN DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL TURISMO

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA EN EL SECTOR HOTELERO

Realizado por:

D. DAVID PACHECO RODRÍGUEZ

Dirigido por:

***D. ANTONIO GUEVARA PLAZA
D. DANIEL SÁNCHEZ TOLEDANO***

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

MÁLAGA, Noviembre de 2013.

FACULTAD DE TURISMO

MÁSTER OFICIAL EN DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE TURISMO

Reunido el tribunal evaluador en el día de la fecha, constituido por:

Presidente/a D./D.^a

Secretario/a D./D.^a

Vocal D./D.^a

Para juzgar el trabajo fin de máster titulado:

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA EN EL SECTOR HOTELERO

Del alumno D. **David Pacheco Rodríguez**

Dirigido por D. **Antonio Guevara Plaza**

**ACORDÓ POR OTORGAR LA CALIFICACIÓN DE
Y PARA QUE CONSTE, SE EXTIENDE FIRMADA POR LOS COMPARECIENTES DEL TRIBUNAL,
LA PRESENTE DILIGENCIA.**

Málaga, a de de 2013

El/La Presidente/a

El/La Secretaria

El/La Vocal

Fdo:

Fdo:

Fdo:

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2. OBJETIVO PRINCIPAL	6
1.3. OBJETIVOS SECUNDARIOS	6
1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE CADA CAPÍTULO	
1.4.1. <i>Situación tecnológica de los Hoteles</i>	7
1.4.2. <i>Los Sistemas de Gestión Informatizada</i>	7
1.4.3. <i>El Sistema Business Intelligence (B.I.)</i>	7
1.4.4. <i>Análisis Comparativos de (B.I.)</i>	7
1.4.5. <i>Elección de Indicadores para nuestro (B.I.)</i>	7
1.4.6. <i>Bases de Datos y Cubos Olap</i>	7
1.4.7. <i>Pentaho</i>	8
1.4.8. <i>Metodología de Implantación de Pentaho</i>	8
1.4.9. <i>Discusión General y Proyecto de Futuro</i>	8

2. MEMORIA DE TRABAJO

2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LAS TICs EN LAS EMPRESAS HOTELERAS.....	9
2.2. SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL.....	14
2.2.1. TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	19
2.2.2. SISTEMAS INTEGRALES DE INFORMACIÓN	26
2.2.3. B.I. (BUSINESS INTELLIGENCE)	31
2.3. APLICACIÓN DEL BUSINESS INTELLIGENCE	36
2.3.1. EVOLUCIÓN: HACIA EL (B.I.)	38
2.3.2. BENEFICIOS DEL (B.I.)	39
2.3.3. ELECCIÓN DEL (B.I.)	40
2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN INFORMATIZADA	41
2.4.1. SOFTWARE LIBRE VERSUS SOFTWARE PROPIETARIO ...	46

2.4.2. NUESTRA OPCIÓN: (B.I.) SOFTWARE LIBRE DE PENTAHO...	50
2.5. ELECCIÓN DE INDICADORES PARA NUESTRO (B.I.)	
2.5.1. INTRODUCCIÓN	52
2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES Y PROPUESTA PARA LA RECOGIDA DE DATOS	53
2.5.3. CLASIFICACIÓN DE LOS INDICADORES	57
2.5.4. PROPUESTA DE INDICADORES PARA LA GERENCIA	57
2.6. BASES DE DATOS Y CUBOS OLAP	
2.6.1 INTRODUCCIÓN: EL DATAWAREHOUSE	60
2.6.2. MODELO DE BASE DE DATOS	60
2.6.3. DISEÑO DE CUBO OLAP.....	63
2.7. PENTAHO	
2.7.1. INTRODUCCIÓN	67
2.7.2. ARQUITECTURA	68
2.7.3. HERRAMIENTAS	68
2.7.3.1. ETL	70
2.7.3.2. Pentaho Reporting	73
2.7.3.3. Olap Mondrian	75
2.7.3.4. Pentaho BI Server	78
2.8. METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DEL B.I. PENTAHO EN HOTELES	
2.8.1. INTRODUCCIÓN	81
2.8.2. MODELO DE BASES DE DATOS	82
2.8.3. PROCEDIMIENTO PARA LA CAPTACIÓN DE DATOS	95
2.8.4. GENERACIÓN DE CÁLCULO DE INDICADORES	101
2.8.5. ENTORNO GRÁFICO Y PROPUESTA DE BUEN USO	104
2.9. DISCUSIÓN GENERAL Y PROYECTO DE FUTURO	109
3. CONCLUSIONES	112
4. BIBLIOGRAFÍA	114

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Si tuviésemos que elegir un conjunto de expresiones que definan las posibles relaciones que pueden establecerse entre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y las empresas dedicadas a la Hostelería, podríamos emplear, entre otras, las siguientes: “mejora de la eficacia empresarial”, “ajuste organizativo”, “equilibrio de costes”, “actualización tecnológica”, aumento de la competitividad”, etc.

Y es por esta potencial relación por lo que hemos decidido llevar a cabo un análisis en profundidad acerca del papel simbiótico que las Tics pueden llevar a cabo, ateniéndonos a una adecuada implantación y formación de base del personal de estas empresas, que permita hacer posible su modernización y la mejora de rendimiento en un mercado de servicios turísticos en constante evolución.

Dicho lo cual, nos parece necesario comenzar este estudio poniendo de relieve la absoluta necesidad de ir delimitando las áreas de interés sobre las que focalizar, por separado, y de manera pormenorizada, cada uno de los elementos en que se articula la investigación que vamos a ir desarrollando; todo junto con algunas observaciones sobre el panorama empresarial en torno a los sistemas de gestión informática. Cuestiones que pasamos a enunciar a continuación.

- La estructura económica mundial se encuentra en un proceso de fuerte cambio debido al fenómeno de globalización en el que nos encontramos inmersos, el cual está provocando movimientos de demo y de capitales a nivel mundial.

- El desarrollo de los sistemas informáticos ha crecido de manera exponencial en la última década. Y la popularidad de los mismos y su inclusión en la vida cotidiana están dando lugar a cambios en la forma de comunicarnos, obtener información y tomar decisiones.

- En la década de los 80 y 90 el interés de las empresas radicaba en la obtención de información que pudiera colocarlas en una posición privilegiada respecto a sus competidores. Hoy en día la información se encuentra libre en su mayor parte y el problema al que se enfrentan las empresas es curiosamente un problema de exceso de información.

- Existe hoy una creciente necesidad de desarrollar sistemas de gestión que sean capaces de analizar la información existente y procesarla para poder obtener información de calidad de cara a la toma de decisiones.

- Además el sector hotelero se encuentra envuelto en un proceso de transformación en el que la introducción de nuevas tecnologías esta cobrando gran importancia. (Trujillo Fernández, A. (2011)). Y asimismo la demanda de servicios debido al efecto de internet esta cambiando y con ello la gestión de clientes.

- Se trata de un sector con una gran competencia, en el que los precios tienen grandes oscilaciones y los canales de distribución son en ocasiones complejos y requieren una mano de obra intensiva.

- Internet ha provocado la aparición de nuevos modelos de intermediación como AAVV on line, TTOO on line y nuevos canales de distribución como los IDS (Internet distribution systems) (Trujillo Fernández, A. (2011)).

- La implementación de sistemas de gestión depende de la facturación del hotel y del área o departamento. Y La gestión o captación de clientes en internet está en constante desarrollo, pero la automatización de los procesos de compra/ venta y los indicadores para la toma de decisiones no están en ocasiones suficientemente desarrollados.

- La toma de decisiones en las empresas hoteleras está fuertemente influenciada por la calidad de la información de que se dispone; y en muchas ocasiones los procesos que dan lugar a esta información no están suficientemente automatizados; por lo que la misma no es instantánea y muchas de las decisiones han de ser tomadas sobre la base de una información limitada.

- La falta de automatización puede ser debida a la complejidad de las implantaciones informáticas o a la insuficiencia de medios económicos y humanos. Por eso, uno de los objetivos de este trabajo es conseguir un sistema que sea capaz de reportar la información necesaria para la toma de decisiones asumiendo unos costes humanos y económicos bajos.

De acuerdo con este preámbulo expuesto, pretendemos orientar nuestra investigación siguiendo estos pasos:

- Comenzaremos analizando cual es la situación de cada grupo de hoteles respecto al tipo de tecnología que tienen implantada, la formación de su plantilla, etc...

- Una vez definida la situación del sector, analizaremos las oportunidades de mejora y los beneficios procedentes de la implantación de las TICs. Y al mismo tiempo elegiremos las características específicas del grupo de hoteles necesarias para la implantación del sistema TICs.

- Después valoraremos los distintos tipos de software existentes en el

mercado, sus ventajas e inconvenientes. Y nos centraremos en un mix de herramientas que den soluciones a las necesidades detectadas.

- Detectadas las necesidades y las herramientas a usar, plantearemos una serie de desarrollos y adaptaciones sobre los sistemas informáticos elegidos para cubrir las necesidades específicas del sector.

- El objetivo principal y a la vez final es que esta investigación sirva de base para el desarrollo de un cuadro de mando para su utilización en empresas hoteleras que no tienen capacidad económica o humana para la realización de implantaciones costosas; pero donde existe una necesidad elevada de información.

1.2. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal es el desarrollo de un cuadro de mando en empresas hoteleras para la toma de decisiones. Implementaremos un sistema informático o software específico para la automatización de los input/output del sistema. Su característica fundamental será obtener los datos de todo tipo de sistemas existentes en la empresa; por lo que no será necesario proveer implantaciones en todas las áreas de la empresa, simplificando así el proceso de captación de datos y los costes que el conjunto del sistema pueda suponer.

1.3. OBJETIVOS SECUNDARIOS

Los objetivos secundarios se han de constituir en los diferentes escalones o pasos del conjunto del proceso de la investigación y han de ir perfectamente concatenados con el fin de alcanzar la meta u objetivo principal. Estos son sus diferentes hitos:

- Análisis del grado de implantación e integración de las TICs en el sector hotelero.
- Elección de las características del grupo de hoteles al que ira dirigido el sistema con análisis de las necesidades de información del sector.
- Análisis de las distintas tipologías de software y sus funciones.
- Elección del software más apropiado para cubrir las necesidades.
- Definición de los requerimientos del sistema y fases para su desarrollo.
- Análisis de los resultados del sistema definido: detectando sus debilidades y las soluciones que aporta.
- Análisis de las mejoras de futuro y conexiones con otros sistemas.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL ESTUDIO

Tras analizar el objetivo principal del trabajo y los objetivos secundarios pasaremos a describir los diferentes apartados del mismo. Coincide que los objetivos secundarios son a su vez, en la mayoría de los casos, capítulos completos, dado que se configuran como hitos claros y separados del trabajo. A medida que avancemos en su desarrollo, los objetivos secundarios se irán cumpliendo hasta conseguir dibujar los fundamentos básicos que darán lugar a la obtención del objetivo principal.

1.4.1. La Situación Tecnológica de los Hoteles

Analizaremos en este primer capítulo la información estadística del Instituto Nacional de Estadística referente a la situación de implantaciones TICs en el sector hotelero. El desarrollo de nuestro sistema dependerá del grado de implantación de la tecnología y su uso correspondiente.

1.4.2. Los Sistemas de Gestión Informatizada

En éste recogeremos los diversos desarrollos de gestión informatizada, con sus potencialidades y peculiaridades técnicas, relacionándolos con el apoyo que prestan a los diferentes niveles de toma de decisiones en el seno de las organizaciones empresariales.

1.4.3. El sistema Business Intelligence (B.I.)

En este apartado nos referiremos a las características propias de un (B.I.), su paulatina expansión en el ámbito empresarial, la percepción que tienen quienes lo usan, así como sus potencialidades

1.4.4. Análisis Comparativo de (B.I.)

Aquí pasaremos revista a los (B.I.) más importantes del mercado, según el análisis realizado en 2013 por la prestigiosa consultora Gartner, diferenciados por sus potencialidades y categorizados como “software libre” o “software propietario”, decantándonos finalmente en nuestra elección por la plataforma Pentaho.

1.4.5. Elección de Indicadores para nuestro (B.I.)

Este capítulo lo dedicaremos a conceptualizar qué son los indicadores dentro de un Cuadro de Mando de gestión, sus características y tipos, así como nuestra propuesta adaptada para la gestión gerencial de los hoteles.

1.4.6. Bases de Datos y Cubos OLAP

Esta parte de nuestra fundamentación teórica la dedicaremos a analizar en profundidad qué son las Bases de Datos en el entorno (B.I.) y las potencialidades y características de los Cubos OLAP.

1.4.7. Pentaho.

En este capítulo abordaremos en profundidad el (B.I.) Pentaho, describiendo minuciosamente su arquitectura y las herramientas básicas que nos van a permitir llevar a cabo la gestión informatizada de una empresa hotelera.

1.4.8. Metodología de Implantación de Pentaho

A lo largo de este capítulo explicitaremos el proceso de captura de datos, construcción de una base que contenga los mismos y montaje de los indicadores y cubos OLAP para su utilización por parte de la empresa hotelera, consiguiendo así la independencia con respecto a la entrada de datos y análisis diarios.

1.4.9 Discusión General y Proyecto de Futuro

En este apartado analizaremos el proceso seguido, las distintas complicaciones producidas y las soluciones alcanzadas.

Además nos plantearemos los beneficios que deben aportar dicha aplicación y los posibles desarrollos de futuro. Básicamente:

- Ampliar el nicho de mercado de las empresas turísticas
- Mejorar las posibles conexiones con otros sistemas informatizados
- Y establecer los cambios pertinentes que conduzcan a una mejora gestión hotelera.

2. MEMORIA DE TRABAJO

2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LAS TICs EN LAS EMPRESAS HOTELERAS

Cuando nos planteamos la creación de una metodología para la implantación de un BI en empresas del sector hotelero, una de los factores claves a tener en cuenta, es la tecnología con la que cuentan y el grado de conocimiento de sus empleados.

Por ello, antes de entrar en desarrollo se presenta como una necesidad vital conocer la situación de implantación de sistemas informáticos en las empresas ya que esta va a afectar tanto a la metodología a desarrollar como al tipo de software a usar.

Hemos de resaltar que el éxito de una implantación TICs esta muy influenciada por los conocimientos del personal respecto a la tecnología y a los medios técnicos que la organización posea antes de la implantación del sistema de gestión.

En las próximas tablas se representan información estadística obtenida del Instituto Nacional de Estadística referente al CNAE 55 (Servicios de alojamientos) año 2012.

Dentro del segmento hoteles, nuestro estudio va dirigido a hoteles con una plantilla de entre 10-50 trabajadores. No obstante, mostraremos los datos de todos los segmentos para facilitar futuros análisis.

3.3. Servicios de alojamiento (CNAE 55)	De 10 a 49	De 50 a 249	De 250 y más	Total
% de empresas que disponían de ordenadores	100%	100%	100%	100%
% de empresas que disponían de otras tecnologías (GPS, TPV, etc.)	69,6%	69,6%	78,1%	69,8%
% de empresas que disponían de correo electrónico (e-mail)	99,9%	98,4%	100%	9,6%
% Personal que utiliza ordenadores al menos una vez por semana	46,2%	42,1%	45,7%	44,4%

Tabla 1. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

La tabla 1 muestra como la totalidad de las empresas hoteleras de 10-49 trabajadores disponen de ordenadores, e-mail y el 69,6% disponen de sistemas de pagos TPV. Por tanto disponen de las herramientas básicas para realizar tareas de gestión hotelera como impresión de facturas, recepción de e.mail y pagos con TPV.

3.3. Servicios de alojamiento (CNAE 55)	De 10 a 49	De 50 a 249	De 250 y más	Total
% de empresas que disponía de personal especialista en TIC	19%	30,8%	60,1%	22,3%
% de empresas que, durante 2011, realizó o intentó realizar nuevas contrataciones de personal especialista en TIC	2,2%	9,6%	16,9%	4%
% de empresas que, durante 2011, tuvieron dificultades a la hora de contratar personal especialista en TIC (7)	35,4%	22,1%	18,2%	27,3%
Formación en TIC en 2011: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a sus empleados	12,2%	22,3%	25,1%	14,5%
Formación en TIC en 2011: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a su personal especialista en TIC (2)	26,4%	43,1%	70,5%	33,4%
Formación en TIC en 2011: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a su personal usuario de las TIC (2)	100%	95,7%	87,8%	98,2%
Formación en TIC en 2011: % de empleados que recibieron formación en TIC (Especialistas o usuarios)	19,4%	24,5%	14,4%	20%

Tabla 2. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Respecto a la formación del personal en sistemas TICs, de forma generalizada los hoteles se preocupan por realizar formación a nivel de usuario. Parte de esta formación es debida a la utilización de créditos para la formación por parte de la empresa.

El 19% de los hoteles tienen contratado personal especializado en TICs; sólo en el 2,2% de los hoteles se intentaron realizar contrataciones nuevas y de estas el 35,4% tuvieron problemas para contratar.

Existe dificultad para captar personal especializado en TICs y solo un 19% de los hoteles tiene autonomía para realizar mejoras en sus sistemas informáticos.

3.3. Servicios de alojamiento (CNAE 55)	De 10 a 49	De 50 a 249	De 250 y más	Total
% de empresas con conexión a Internet y sitio/página web	94,2%	93,9%	98%	94,3%
% Servicios disponibles en la página web: Presentación de la empresa	98,9%	97,5%	96,7%	98,5%
% Servicios disponibles en la página web: Acceso a catálogos de productos o a listas de precios	87%	91,1%	95,7%	88%
% Servicios disponibles en la página web: Posibilidad de personalizar o diseñar los productos por parte de los clientes	25,8%	31,2%	35,8%	27,1%
% Servicios disponibles en la página web: Realización de pedidos o reservas online	80%	90,2%	94,8%	82,4%
% Servicios disponibles en la página web: Pagos online	37,4%	52,4%	60%	40,9%
% Servicios disponibles en la página web: Seguimiento online de pedidos	30,5%	30,7%	33,4%	30,6%
% Servicios disponibles en la página web: Personalización de la página web para usuarios habituales	13,4%	11,6%	20,5%	13,2%
% Servicios disponibles en la página web: Anuncios de ofertas de trabajo o recepción de solicitudes de trabajo online	20,4%	39,8%	62,3%	25,3%

Tabla 3. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

El 94,2% poseen internet y pagina web, de estos el 98,9% presentan sus servicios, el 87% dispone de un catalogo de productos y precios y el 80% tiene disponibilidad de realizar reservas/pedidos.

Sin embargo los porcentajes descienden respecto a la capacidad de realizar pagos Online (Solo el 37,4%), personalización de la web para usuarios asiduos (13,4%), presentación de ofertas (20,4%) y posibilidad de realizar modificaciones en la web (25,8%).

3.3. Servicios de alojamiento (CNAE 55)	De 10 a 49	De 50 a 249	De 250 y más	Total
% de empresas que al recibir una orden de pedido, la información relevante a dicha orden llegaba de forma automática: A gestión de stocks	22,7%	41,6%	46,3%	27%
% de empresas que al recibir una orden de pedido, la información relevante a dicha orden llegaba de forma automática: A contabilidad	27,8%	38,5%	34,7%	30%
% de empresas que al enviar una orden de pedido, la información relevante a dicha orden llegaba de forma automática: A gestión de stocks	22,2%	44,7%	39,9%	27%
% de empresas que al enviar una orden de pedido, la información relevante a dicha orden llegaba de forma automática: A contabilidad	27,3%	44,5%	41,1%	31%
% de empresas que disponían de herramientas informáticas ERP para compartir información sobre compras/ventas con otras áreas de la empresa	10,3%	30,1%	47,5%	15,1%
% de empresas que disponían de alguna aplicación informática para gestionar información de clientes (herramientas CRM)	29,4%	43,7%	62,9%	33,1%

Tabla 4. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Sólo en el 22,7% de los hoteles se realiza una gestión automatizada de solicitudes de habitaciones, el 27,8% tiene automatizada la gestión contable del pedido.

Sólo el 10,3% tiene relacionados los procesos/información de los distintos departamentos por medio de sistemas informáticos ERPs. Sin embargo, este dato aumenta hasta el 29,4% respecto al uso de sistemas de gestión de clientes (Herramientas CRM).

3.3. Servicios de alojamiento (CNAE 55)	De 10 a 49	De 50 a 249	De 250 y más	Total
% de empresas que utilizaban alguna tipología de software de código abierto	85,6%	83,2%	81,1%	85%
% de empresas que utilizaban software de código abierto según tipología: Sistemas operativos (p.e. Linux...)	33,6%	33,1%	47,3%	33,8%
% de empresas que utilizaban software de código abierto según tipología: Navegadores de Internet (p.e. Mozilla Firefox, Chromium...)	77,3%	77,3%	74,6%	77,3%
% de empresas que utilizaban software de código abierto según tipología: Aplicaciones ofimáticas (p.e. Open Office...)	60,5%	60%	45,1%	60%
% de empresas que utilizaban software de código abierto según tipología: Servidores de web/Internet (p.e. Apache, Tomcat, Cherokee...)	23,3%	32,6%	36,8%	25,4%
% de empresas que utilizaban software de código abierto según tipología: Aplicaciones de código abierto para el procesamiento automático de información del tipo ERP O CRM	15,3%	25,6%	21,9%	17,5%
% de empresas que utilizaban software de código abierto según tipología: Otras, como software de seguridad (p.e. Open SSL, SSH), plataformas de aprendizaje (p.e. Moodle...), servidores de correo electrónico (p.e. Send Mail, Postfix...)	33,7%	33,1%	34,6%	33,6%

Tabla 5. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

El 85,6% de los hoteles hace uso de este tipo de software, el 33,6% de los sistemas operativos son de código abierto (Linux, Unix,...), un 60,5% usa aplicaciones ofimáticas de código abierto y el 15,3% utiliza ERP/CRM de código abierto.

Como conclusión podríamos destacar que en la actualidad la mayor parte de los hoteles dispone del hardware necesario para gestionar sus procesos de forma automática, están muy orientados a presentar sus productos en internet; pero menos de un 30% de ellos emplea herramientas de gestión (ERP, CRM); además conocen y utilizan software de código abierto y alrededor del 80% de las empresas

no disponen de personal especialista en TICs y las contrataciones no dan señal de un aumento de los mismos. Normalmente dependen de terceros para modernizar sus sistemas de gestión.

Por ello, en el desarrollo de la metodología que se propondrá en los próximos capítulos, se tendrá que tener en cuenta que la entrada de información al sistema BI en la mayor parte de las ocasiones no procederá de un sistema automatizado, por lo que habrá que pensar en un mecanismo que permita obtener dicha información de la manera más sencilla para el hotel. Y asimismo, el sistema BI deberá de ser simple de usar, y a la vez intuitivo, pues en la mayor parte de los casos no existirá personal especializado del hotel que facilite el asesoramiento o pueda dar soporte técnico en caso de dudas o dificultades sobrevenidas.

2.2. SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Una vez realizado el análisis de la situación del sector hotelero con respecto a las TICs, nos parece conveniente continuar el desarrollo de esta investigación hablando de los Sistemas de Gestión Empresarial; y lo vamos a hacer arrancando desde el concepto de Sistema y de la teoría que lo sustenta: La Teoría de Sistemas. Porque para llevar a cabo un análisis amplio de las relaciones empresariales, tanto internas como externas, contamos con esta poderosa herramienta conceptual que nos permite desentrañar las situaciones complejas que se dan en cualquier fenómeno de nuestra realidad, favoreciendo el análisis en profundidad de las relaciones que se producen entre sus elementos constituyentes. Esa herramienta polivalente, La Teoría de Sistemas, no es, en sí misma, un modelo explicativo de la empresa; pero sin embargo, nos permite analizarla y –valga la contradicción posible- explicarla. No es, por tanto, un instrumento exclusivo de la Economía de la empresa, sino que se aplica en general a numerosas ramas del saber.

Existen muchas definiciones de Sistema, pero nos vamos a decantar por la enunciada por el profesor Ortigueira Bouzada, M.; ya que aporta su carácter explícito y descriptivo, al incluir a su vez el concepto de subsistema como conjunto de elementos que lo conforman. El Sistema se constituiría pues como:

- Un conjunto de elementos.
- Con existencia de relaciones entre ellos
- Con carácter de totalidad en sí mismo

El creador de la Teoría General de Sistemas fue el biólogo Von Bertalanffy, L (1954), que la utilizó por primera vez para la descripción matemática de los sistemas de la naturaleza. Según dicho enfoque, se deben contemplar los

elementos y procesos dentro de una interacción dinámica; de modo que no debemos de perder de vista que la conducta de los elementos se muestra de manera diferente cuando actúan aisladamente que cuando lo hacen formando parte de un todo: el todo es, por tanto, algo más que la suma de sus partes.

Podemos decir, que la importancia de la Teoría General de Sistemas en el estudio de las empresas se justifica por las siguientes razones:

- El enfoque de sistemas soluciona las deficiencias del enfoque analítico: la empresa es vista como un sistema complejo superando el enfoque analítico como estudio de partes y bajo el mismo se pueden elaborar modelos que simplifican las dimensiones operativas de la empresa.
- Permiten disponer de una visión totalista de la empresa para la toma de decisiones.
- Se constituye en un factor integrador en la solución de problemas.
- Se da una evidencia teórica inequívoca: La mayoría de las investigaciones realizadas al respecto avalan las bondades de su uso en el marco de la actividad empresarial.

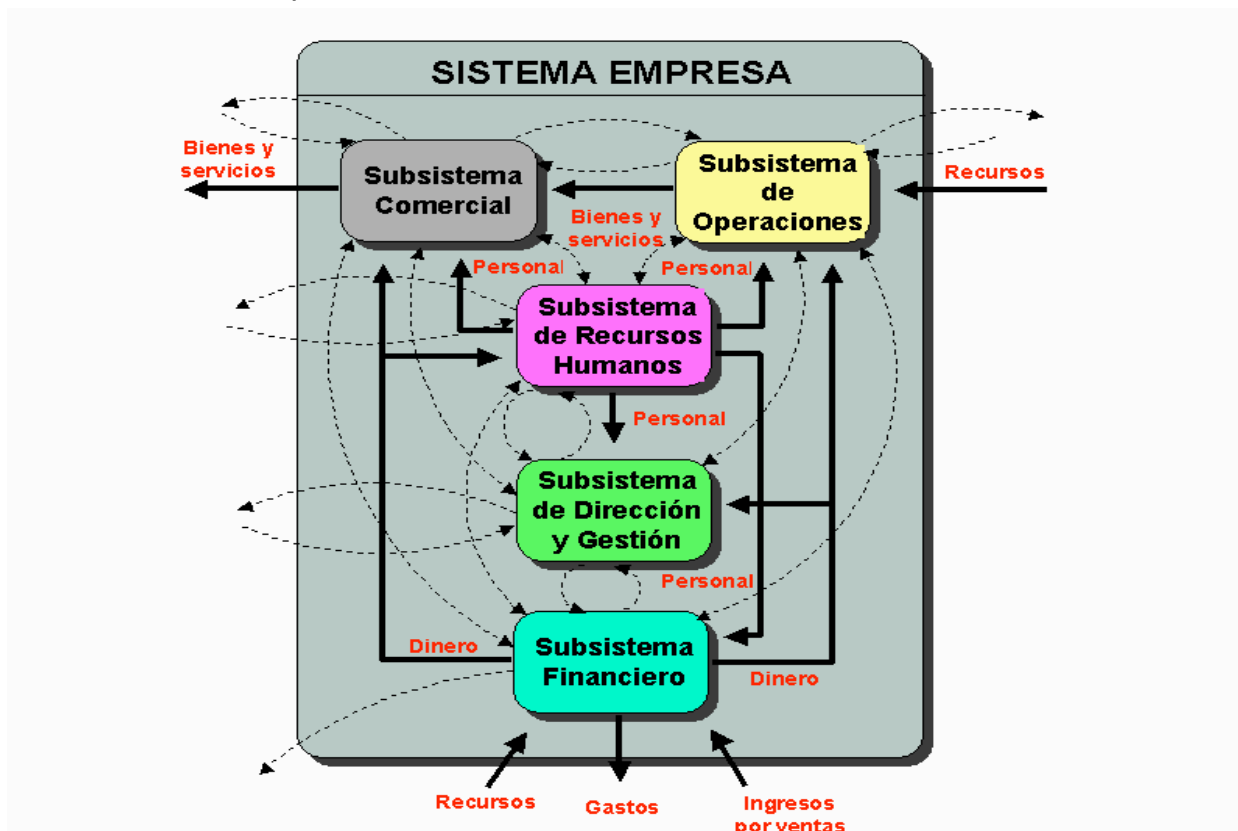


Gráfico 1. La Empresa como Sistema Tomado de E.P.S. La Rábida. ITS Informática de Sistemas. Universidad de Huelva

Según dicha teoría, a grandes rasgos expuesta, podemos considerar a la empresa como un sistema abierto y complejo, cuyos elementos se encuentran entrelazados por la propia dinámica que se genera en ella, permitiendo la consecución de los objetivos generales y medios programados. El conjunto de actividades desarrolladas se produce en un contexto determinado (entorno), con el cual se intercambia materia, energía e información que permiten la viabilidad y mantenimiento de la organización frente a la degradación natural en el tiempo (entropía).

En el gráfico 1 queda perfectamente ilustrado el Sistema Global de la Empresa con sus Subsistemas correspondientes y el conjunto de flujos de entradas (Inputs), con su dinámica interna de procesos subyacentes, y los flujos de salidas (Outputs), que generan en forma de resultantes la actividad empresarial determinada.

De todos los subsistemas contemplados, nos vamos a detener en el de Dirección y Gestión; que ha de ser objeto consecuente de aquellas explicitaciones que iremos desarrollando a continuación, con respecto a cómo podemos llevar a cabo, con diferentes medios técnicos, especialmente informáticos, el control del conjunto de sus procesos.

Podemos considerar al Subsistema de Dirección y Gestión de una empresa como su “verdadero cerebro”, debiendo hacer posible que la totalidad de Inputs y Output que se generan en la misma puedan ser procesados en tiempo real; dadas las repercusiones que los cientos de gestiones y decisiones que se toman, a veces en períodos relativamente cortos, generan en la marcha de cualquier negocio empresarial.

El documento anteriormente citado de la Escuela Politécnica Superior de la Rábida (Universidad de Huelva), recoge igualmente, a manera de gráfico, todo el proceso que acabamos de describir (Gráfico 2).

La descripción de las nomenclaturas utilizadas pueden ayudarnos a entender el proceso dinámico que se lleva a cabo: ED (i): evoluciones deseadas para objetivos a largo plazo; Re (i): resultados esperados; ED (i)-Re (i): divergencias encontradas en el proceso; O (i): objetivos planteados; R (i): resultados obtenidos; O (i)-R (i): divergencia entre objetivos planteados y resultados obtenidos. A partir de ahí se toman las medidas correctoras oportunas y se lanza en forma de bucle reactivo una nueva reprogramación empresarial.

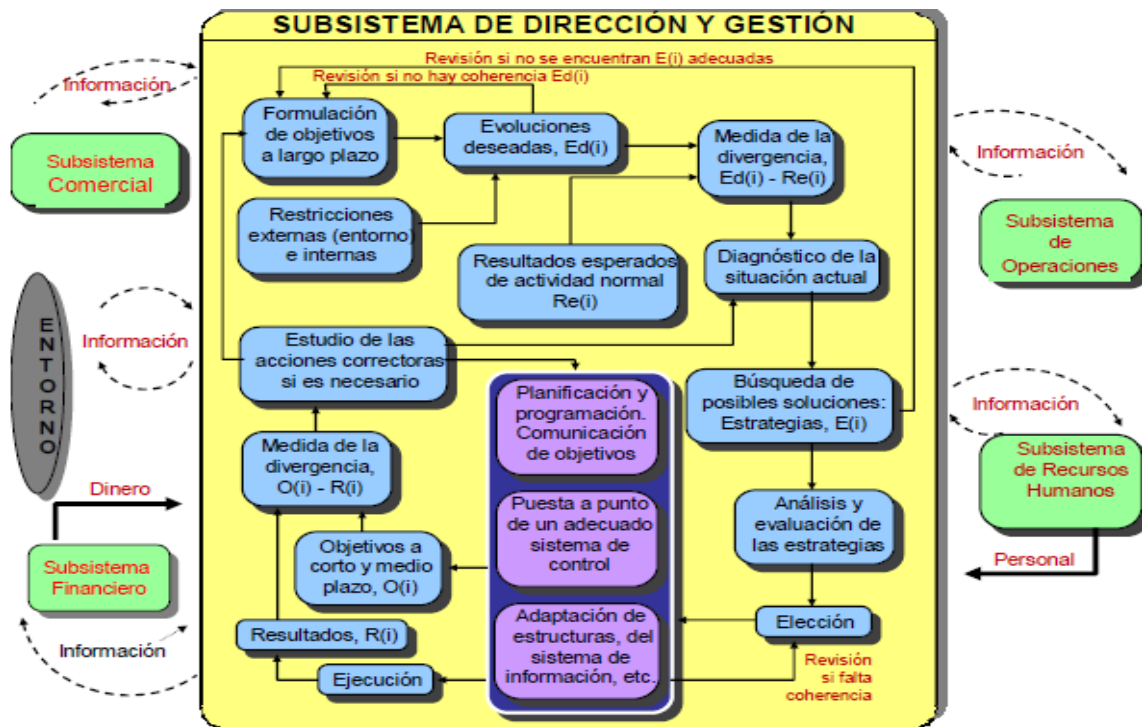


Gráfico 2. La Empresa como Sistema. Tomado de E.P.S. La Rábida. ITS Informática de Sistemas. Universidad de Huelva

Con objeto de ir profundizando y orientando el análisis hacia el uso de las diferentes herramientas informáticas que pueden hacer posible la gestión empresarial, nos parece igualmente necesario detenernos en dos conceptos que aparecen bien interconectados en los procesos que venimos exponiendo: de un lado, los sistemas de información versus los de información informatizada, y de otro el de la organización empresarial con su prototípico esquema interpretativo: “La Pirámide Empresarial”. Ambos han de trabajar simbióticamente en los procesos productivos de cara a la culminación de cada uno de los objetivos que constituyen el plan de empresa. Y para desarrollarlos utilizaremos la fundamentación teórica, con su modelo explicativo, elaborada por (Laudon, K & Laudon, J (2004)). Comenzaremos aportando su definición de Sistema de Información:

“Un Sistema de Información puede definirse técnicamente como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control de una institución. Además para apoyar a la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información pueden también ayudar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos

productos”. De lo que se deduce que el Sistema de Información, como nos dicen dichos autores, no es exactamente ni la computadora, ni sus programas (equipos e instrucciones operativas), que no pueden producir por si mismo la información que una institución requiere. Un Sistema de Información es pues una solución de organización y administración basada en la tecnología de la información en respuesta a un reto que surge en el medio ambiente. (Laudon, K & Laudon, J. (2004)). Parra entenderlo mejor lo ilustraremos con este gráfico.

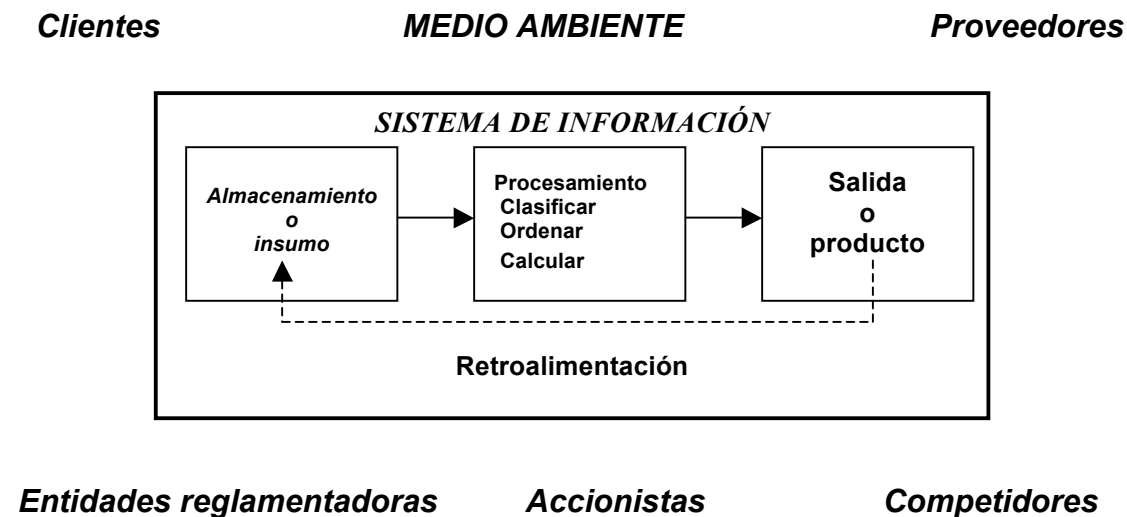


Gráfico 3 Sistema de Información. Recuperado de <http://elistas.net>. Laudon, J & Laudon, J. (2004)

Los sistemas de información basados en computadora (SIBC) son sistemas de información que descansan en el hardware y software de ésta para el procesamiento y la distribución de la información.

Dicho lo cual, nos toca ver qué se entiende por pirámide organizativa de una empresa y qué interrelaciones se establecen con su Sistema de Información y Gestión utilizando como herramientas operativas el conjunto de computadoras y programas desarrollados para llevar a cabo las acciones planificadas. Nuevamente vamos a considerar la perspectiva teórica de los mencionados autores, para adentrarnos en el mundo organizativo de la empresa y analizar qué estructura configura el andamiaje de soporte de la misma y cómo podemos hacernos una idea de ello, imaginando de qué manera se interrelacionan todos sus elementos.

Normalmente los investigadores suelen utilizar –por su función aclaratoria- dibujos o esquemas simplificados que nos permiten apoyar gráficamente nuestros observaciones y razonamientos: en este caso se ha elegido la metáfora de la

“Pirámide” como estructura escalonada, con un gran basamento de sostén y un orden organizativo de mayor a menor que culmina en su cúspide, representando la toma de decisiones finales de la organización. He aquí lo que Laudon y Laudon nos proponen.

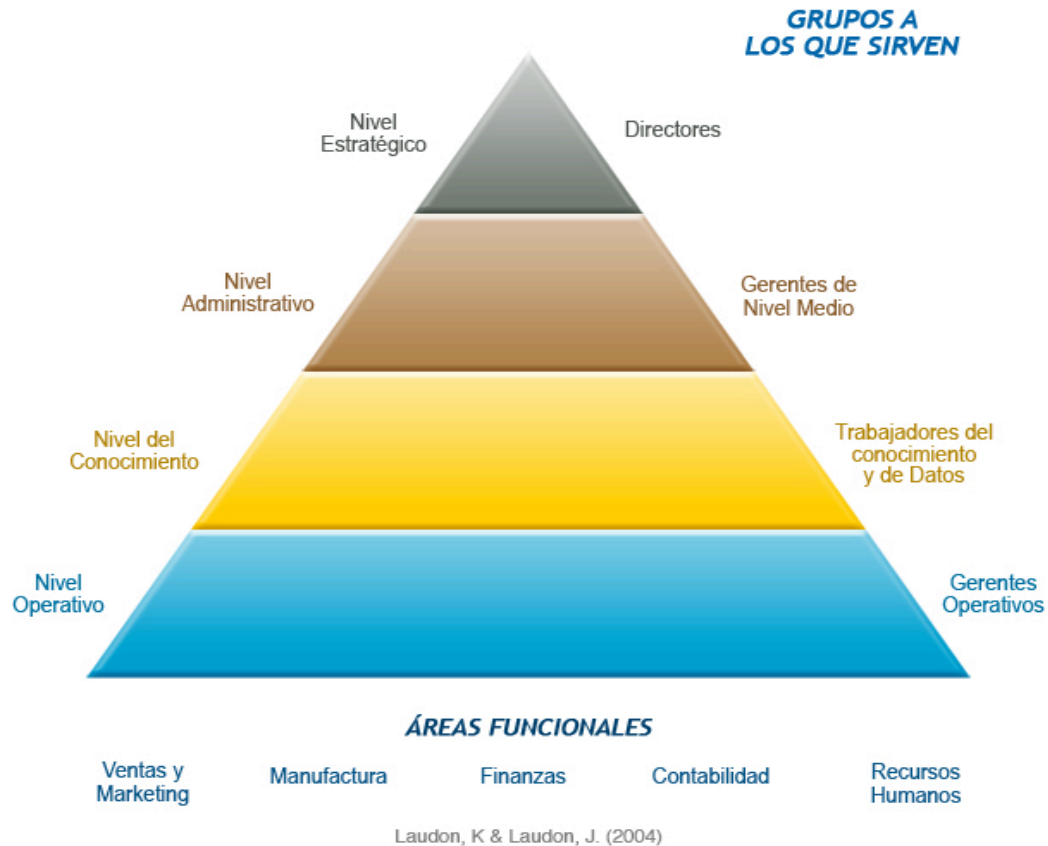


Gráfico 4: Pirámide Empresarial. Recuperado de <http://www.biblioteca.itso.m>

2.2.1. Tipos De Sistemas De Información

Una vez planteada la pirámide organizacional, vamos a ver de que manera se interconectan en ella cada uno de los peldaños o secciones de sus cuatro niveles organizativos, los diversos sistemas de información diseñados para dar soporte a la toma de decisiones en la gestión global de la organización. Para ello

hemos utilizado este gráfico de Ortiz León, Norberto. Recuperado de <http://www.slideshare.net>.

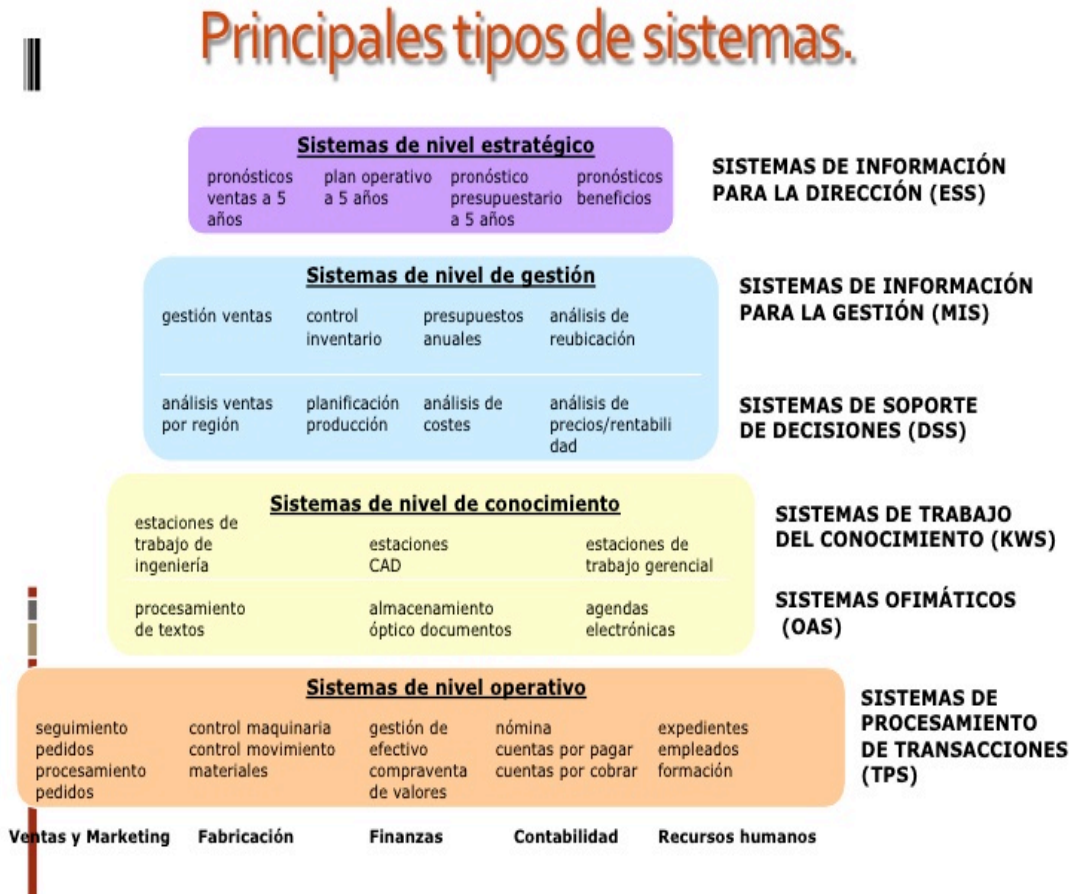


Gráfico 5: Principales tipos de Sistemas de Información Organizacional

Una vez plasmada dicha configuración, pasaremos a describir cada uno de los seis sistemas de gestión de la información en la organización empresarial; que a su vez han de establecerse en torno a diferentes tipos de herramientas informáticas diseñadas al efecto.

- **Sistemas para el Procesamiento de Transacciones (TPS).** Su característica fundamental es la de sustituir los procedimientos manuales de una empresa por otros basados enteramente en la computación. Valga citar además que son intensivos en sus entradas y salidas, apoyan principalmente al nivel operativo de la empresa y sus beneficios son visibles rápidamente, ya que reducen tiempo de operaciones y actividades rutinarias dentro de la organización.

- **Sistemas del Trabajo del Conocimiento (KWS).** Este tipo de sistemas son los encargados de apoyar a los trabajadores que manejan información para la creación e integración de nuevos conocimientos para la empresa, como es el caso de los contadores e ingenieros.
- **Sistemas de Automatización de Oficinas (OAS).** Concebido básicamente para ayudar a las personas de la organización dedicadas a procesar la información que se genera: por ejemplo, secretarías o archivistas, que suelen emplear procesadores de texto, hojas de cálculo, agendas electrónicas que les sirven para incrementar su productividad.
- **Sistemas de Información Gerencial (MIS).** Son utilizados básicamente para apoyar el nivel administrativo de la empresa. Se emplean en los procesos de planificación, control y toma de decisiones, proporcionando informes o resúmenes acerca de las actividades rutinarias de la organización.
- **Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS).** Este tipo de sistemas tienen la característica principal de ser muy interactivos y analíticos; ya que están diseñados, como su nombre indica, para apoyar las partes implicadas en la toma de decisiones. Son de vital importancia a la hora de la resolución de problemas no estructurados que contengan diferentes datos y modelos, por ejemplo, análisis de costos y análisis de beneficios.
- **Sistemas de apoyo a Ejecutivos (ESS).** Se sitúan en el nivel estratégico de la organización, y son utilizados por la alta dirección de las empresas con el objeto de trazar estrategias generales dentro del marco de la planificación a seguir.

Los cuadros y esquemas que se adjuntan a continuación han sido elaborados por Castro Manjarres, G. (2009). Clasificación de los Sistemas de Información. Recuperados de <http://www.slideshare.net>

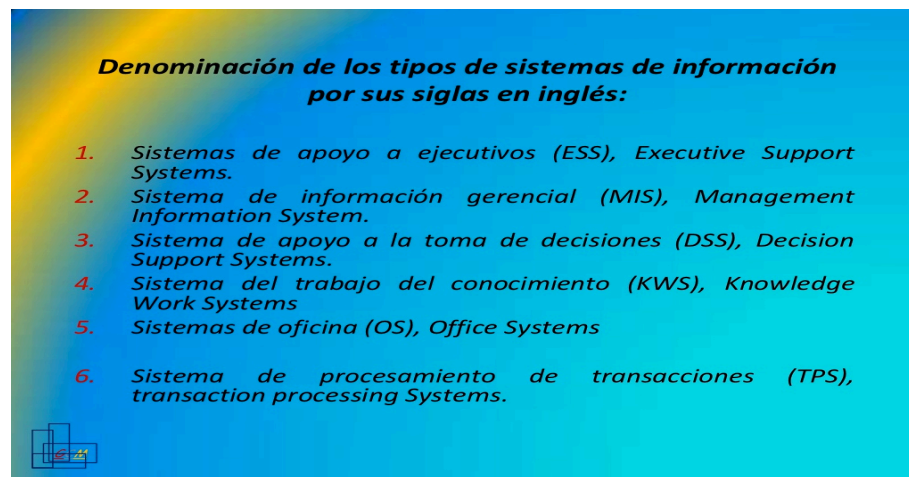


Gráfico 6: Tipos de Sistemas de Información

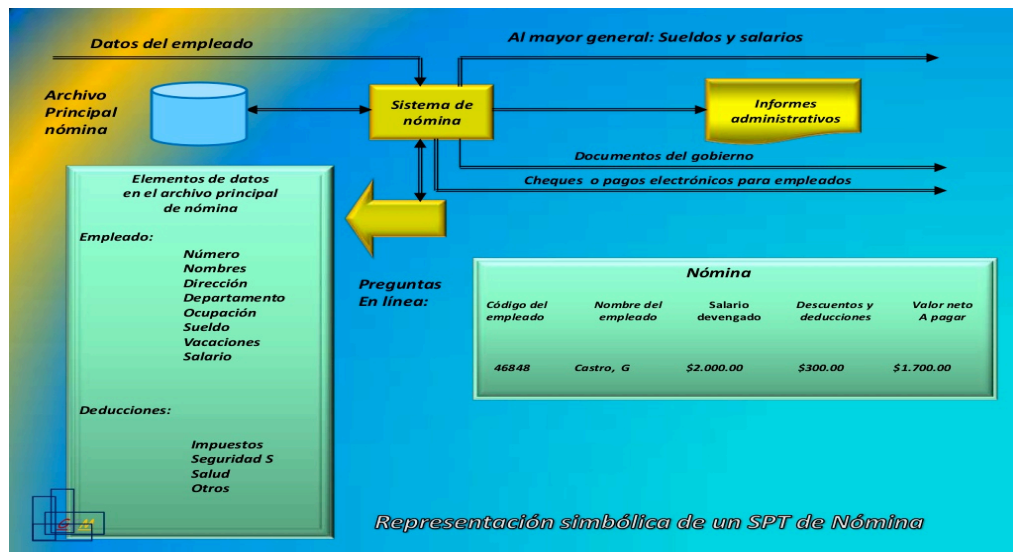


Gráfico 7: Representación del Sistema de Procesos de Transacciones (Nóminas)

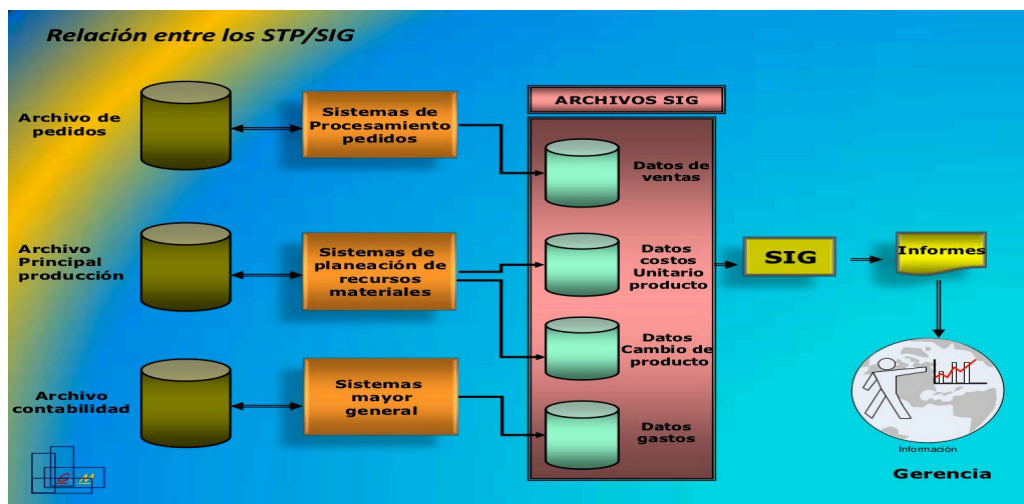


Gráfico 8: Relación entre TPS y SIG (Sistema de Procesos de Transacciones/Sistema de Información Gerencial).



Gráfico 9: Representación del Sistema de Apoyo a Decisiones (DSS) (Agencias de Viajes)



Gráfico 10: Modelo SAE: Sistema de Apoyo de Ejecutivos

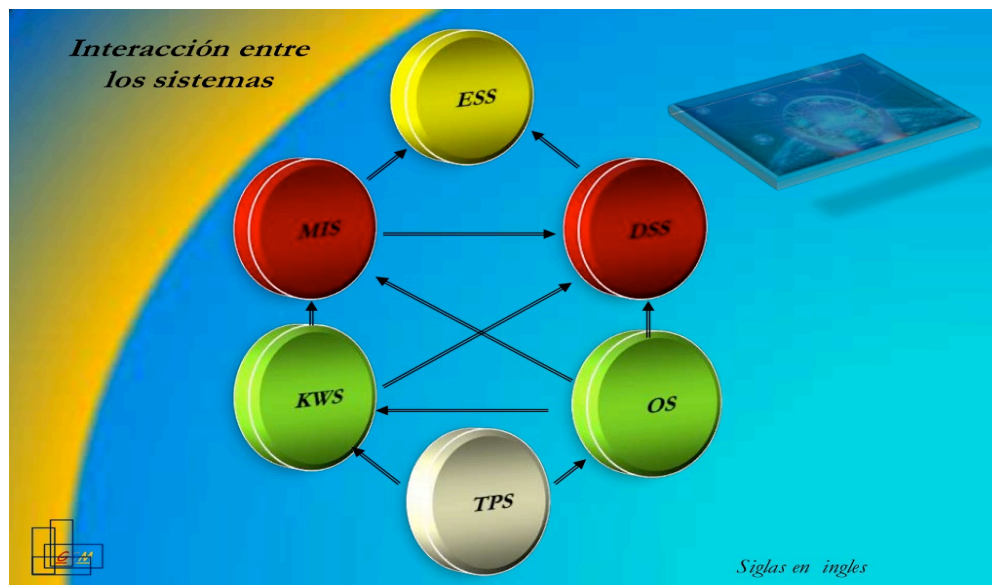


Gráfico 11: Representación interactiva de los 6 Sistemas Básicos de la información en la Empresa

Como podemos apreciar, aunque hay interrelación entre ellos, ésta no es total, dándose por subsidiación de unos sistemas en otros; lo cual determina una cierta atomización, desfragmentación y duplicación de las bases de datos por la gestión sectorial que produce. Como tendremos ocasión de analizar más adelante, ello ha producido la tendencia hacia otro tipo de Sistemas de la Información que puedan generar una gestión integral y progresiva de todos los procesos. Dicha gestión hace posible que la pirámide organizativa de la empresa genere un flujo constante de tipo bidireccional, cuya cabeza visible, como no puede ser de otra manera, se halla en su cúspide, verdadero cerebro de la toma de decisiones finales.

A pesar de lo dicho, no queremos pasar por alto la visión estratificada y tradicional de la empresa; pues no en balde todo se construye a partir de ahí. Por eso, si echamos una mirada hacia atrás y recordamos la imagen de la pirámide organizativa de Lauden & Lauden, ya explicada, podremos contemplar en su base los Sistemas Informativos, según la función a que dan apoyo: es otra manera de analizar la estructura de una organización empresarial. Según dicha óptica, se clasifican respectivamente en Ventas y Marketing, Manufactura y Producción, Finanzas y Contabilidad y Recursos Humanos. Como hemos comentado, se encuentran formando parte del basamento de la "Pirámide" y se corresponden, fundamentalmente en su gestión, desde el punto de vista de los SIBC (Sistemas de Información Basados en la Computadora), con el primer escalón o nivel Operativo. Siendo muy descriptivos y sintéticos, diremos que cada uno de ellos, según su funcionalidad, atienden entre otras a cuestiones como éstas: seguimientos y procesamiento de pedidos; control de maquinarias y materiales;

gestión de efectivos y valores; nóminas y cuentas pendientes y por pagar; expedientes de empleados y formación, etc.

Expuesto lo cual, vamos a ir dejando atrás los Sistemas de Información modelos fraccionados vistos hasta ahora. Caminamos, desde hace algunos años, hacia modelos de tratamiento de la información de carácter, “holísticos”, “integrales” en suma; todo ello dentro de una concepción global de las organizaciones. Para lo cual, señalaremos como referencia la valoración que realiza Zapata Cárdenas, C.A. (2005); que a su vez se basa en Davenport, T. (1999).

Este autor, recogiendo las investigaciones de Davenport, plantea un análisis de la situación de la empresa de carácter ecológico, que viene a reconocerla como un ecosistema formado por un conjunto de elementos que deben actuar de manera integrada, interconectando tanto los aspectos internos como externos a la misma (Subsistemas referidos a la Estructura Global de la Empresa/ Información Externa/Estrategia de Negocio), generando una resultante centrípeta, el SGIO (Sistema de Gestión de la Información Organizada) que irradia sobre el conjunto de las Aplicaciones Informatizadas de que dispone la Organización. Este sería el diagrama que ilustra la dinámica propuesta:

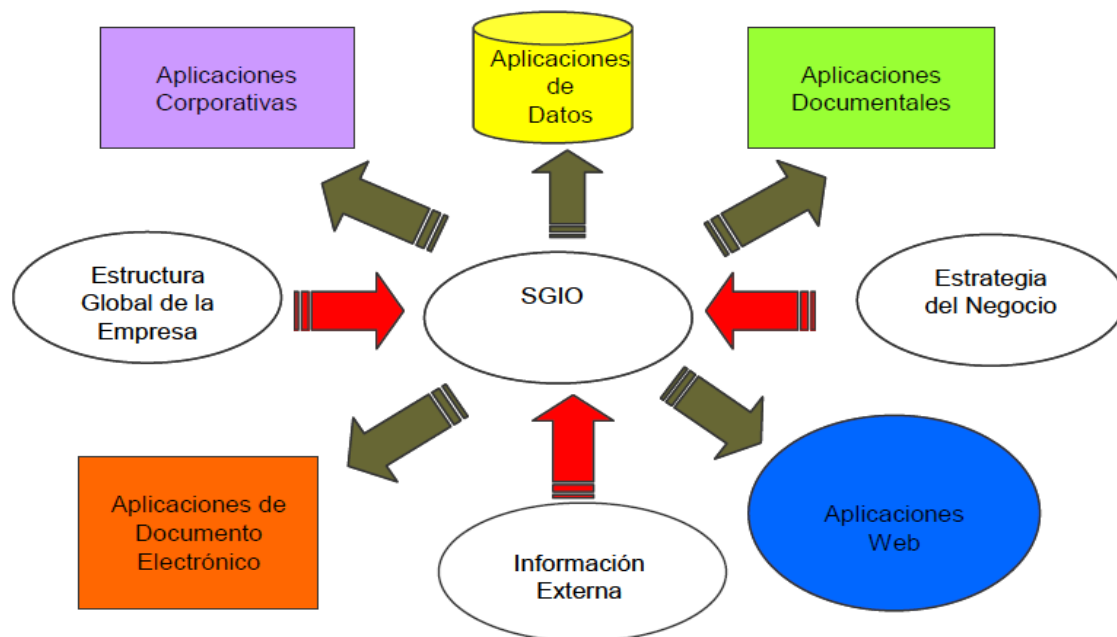


Gráfico 12: Modelo Ecológico de la Información: Davenport, Thomas (1999)

2.2.2. Sistemas Integrales De Información

El fraccionamiento de los primeros Sistemas de Información diseñados para la gestión empresarial, que tenían utilidades concretas dentro de las funcionalidades orgánicas de la misma (ventas, marketing, financiación, recursos, etc...) se mostraba eficaz, no obstante, con respecto a los tradicionales sistemas contables manuales y de registro de ventas, por poner un ejemplo; pero a la vez, tenía limitaciones para hacer frente a las dinámicas crecientes del desarrollo empresarial, en escenarios cada vez menos locales y con una dimensionalidad de datos en crecimiento exponencial. Y llegó así el momento de diseñar herramientas informáticas que tuvieran virtualidades integradoras para más de una de aquellas funciones: surgieron así los primeros Sistemas de Información Basados en Computadora (SIBC), aplicados al control cada vez más integral de las Operaciones; los cuales darían lugar, con los sucesivos perfeccionamientos, a los actuales ERP: "Enterprise Resource Planning"; en castellano, Planeamiento de Recursos Empresariales. Lo tomaremos como referencia y lo desarrollaremos –teniendo en cuenta la limitación de espacio que representa este capítulo en el conjunto del proyecto- pero integrando en él –valga la utilidad del término, porque así puede funcionar en la práctica- a otros dos sistemas igualmente de gestión integral, capaces de añadir un plus al análisis gerencial de la Empresa: son éstos el CRM: "Customer Relationship Management" o Planeamiento de Recursos Empresariales y el SCM: "Supply Chain Management" o Administración de la Cadena de Abastecimiento.

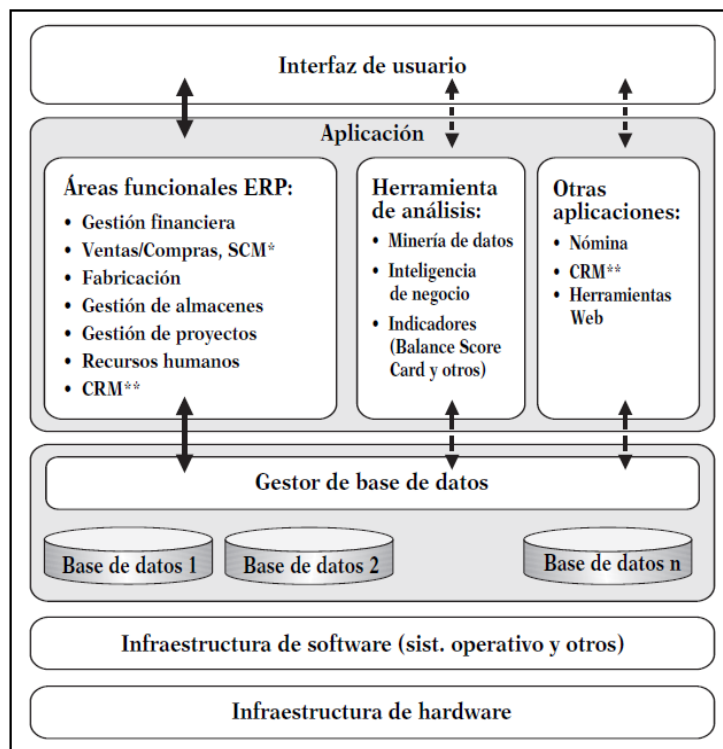
Para fundamentar este apartado de la exposición nos apoyaremos en un documento de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresa, elaborado por Sierra Molina, G.J. et al, (2005), que explica pormenorizadamente todo lo concerniente al sistema ERP y a sus potencialidades de explotación como herramienta de uso integral para la gestión de la Empresa.

El desarrollo escalonado de los sistemas de Información comenzó buscando la eficiencia en la gestión de los mismos, pero como elementos independientes, dentro de lo que podríamos considerar una organización de la empresa de tipo vertical, que producía necesariamente dispersión y redundancia en las bases de datos, para luego centrarse en la organización horizontal que permite el análisis de procesos y genera mayor productividad y satisfacción de los clientes; en ese contexto tenemos que situar el ERP. De este modo cualquier dato introducido por cualquiera de las instancias funcionales de la empresa queda disponible para el resto de ellas. Las limitaciones de sistemas antecesores como los MRP, que no podían llevar a cabo una completa integración, quedaron resulto con el ERP, diseñado para interconectar datos de Marketing, Producción, Venta y Recursos Humanos.

De acuerdo con los autores citados, podemos decir, atendiendo a su finalidad, que son aplicaciones que automatizan las actividades organizativas y la gestión de la cadena de suministros, mediante la utilización de una base de datos única y la incorporación de las mejores prácticas, de forma que puedan facilitar una rápida toma de decisiones, la reducción de los costes, y un mayor control.

Y entre sus características principales conviene señalar las siguientes; Tecnología Cliente-Servidor, Abierta y Estandarizada; Modular, Adaptativa, Orientado a los Procesos de Negocio, Flexible e Integrada. Todas éstas serían su ventajas. Pero también presentan algunos inconvenientes; entre ellos los que se mencionan a continuación: los errores cometidos por cualquier usuario, afectan al resto; su excesivo coste de su implantación, considerando los desembolsos económicos para los desarrollo del *hardware*, *software* y consultoría, y la amplia formación de usuarios requerida unido al tiempo de adaptación, etc...

Para describir la estructura de un ERP hemos elegido el gráfico elaborado por Navarro Casbas, T. (2005), uno de los autores del trabajo que venimos citando.



* SCM: Supply Chain Management

** CRM: Customer Relationship Management

FUENTE: Microsoft-Tomás Navarro 2005.

Gráfico 13: Estructura de un Sistema ERP

Sería sumamente prolijo realizar una descripción de cada uno de los componentes del Sistema ERP y pensamos, por otra parte, que no es el objeto primordial de este apartado; por esta razón vamos a centrarnos específicamente en los diversos elementos que quedan recogidos en la gráfica y que se refieren a las herramientas informáticas que constituyen su Aplicación.

Podríamos decir que la Aplicación es en sí el corazón del sistema y permite – como ya dijimos al hablar de las ventajas del ERP- ser modificada con respecto al diseño estándar; es decir, ser personalizada de acuerdo con los requerimientos de la empresa usuaria de la implantación; siempre y cuando se guarde el oportuno equilibrio entre el estándar del fabricante y la modificación realizada, para evitar en lo posible el impacto en costes que ello pueda suponer, así como las dificultades en la adaptación de posteriores versiones.

Otro aspecto, igualmente importante -al tener el ERP carácter intermodular-, ha de ser el referido a los módulos de que consta: en este sentido suele haber pequeñas variaciones entre fabricantes; pero básicamente suelen montar como mínimo los siguientes: Gestión Financiera. Conteniendo las tradicionales funciones de Contabilidad, Tesorería, Presupuestos y Activos Fijos.

- Ventas/Compras/SCM. (Aquí puede encontrarse alojado el Sistema SCM (*Supply Chain Management*), que es asimismo un sistema integral; aunque en este caso aparezca endosado como Subsistema, conteniendo la gestión de la cadena de suministros aprovisionamientos), que aquí se añade a la de gestión del ciclo de ventas, ofertas de productos, etc.
- Fabricación. Control y gestión de los procesos de fabricación.
- Gestión de Almacenes/Logística. Permite el control de la gestión de almacenes en sus distintas variantes.
- Gestión de Proyectos. Control y gestión de los proyectos en sus distintas fases.
- CRM (*Customer Relationship Management*). Gestión de la empresa con sus clientes (clientes potenciales, gestión documental, datos e informes, referencias, marketing, ofertas, pedidos, etc.), que lógicamente se integra con el área de Ventas, obteniéndose así un plus en el análisis de datos y posterior toma de decisiones, por el fuerte impacto que tienen las ventas en una empresa, así como la importancia de conocer el nivel de satisfacción del cliente y sus preferencias. Al igual que el mencionado SCM, el CRM constituye en sí mismo, junto con el que estamos comentando ERP, una triarquía de Sistemas Integrales que pueden funcionar independientemente o de forma totalmente colaborativa, como es el caso que aquí exponemos.
- Recursos Humanos. Gestión de la empresa con sus empleados (datos personales, familia, estudios, nivel de rendimiento, control laboral, etc.).

A pesar de todas estas posibilidades, no siempre la implementación de un ERP va a contener toda la variedad de módulos creados por el fabricante. Es usual –atendiendo al nivel de procesos de la organización- que se instalen sólo aquellos que vayan a resultar útiles para mejorar la operatividad de su gestión.

En el gráfico presentado observamos, con flechas discontinuas de doble sentido, la relación que puede establecer el ERP con otros sistemas de gestión (Nóminas, el propio CRM, al que ya hemos hecho alusión; e incluso con aquellos, si cabe más llamativos, como la Minería de Datos (Datawarehousing) y el archirrenombrado Inteligencia de Negocio (Business Intelligence); pero esa es ya otra cuestión que merece sin duda un tratamiento bien diferenciado del que iremos dando cuentas más adelante.

Antes, sin embargo, dada la especificidad del trabajo que nos ocupa, dirigido fundamentalmente a dar soluciones de gestión a las empresas de hostelería, conviene que nos centremos -dentro del esquema general planteado en cuanto a profundidad y extensión- en un sistema de tipo integral desarrollado para la industria hotelera: el denominado PMS (en inglés: Property Management System; o su equivalente en español: Sistema de Gestión de Propiedad.) Podemos decir que el PMS es el sistema de gestión hotelera que más se implementa en este tipo de empresas, habiéndose consolidado por sus cualidades intrínsecas que parecen ser normalmente suficientes para llevar a cabo los cometidos de dichos establecimientos. A continuación pasaremos a describir cada uno de los diferentes módulos de que consta e ilustrar con un gráfico su estructura; y para ello nos ha parecido interesante apoyarnos en el documento elaborado por Martínez, J, et al., Turitec (2006). En él se desarrollan las diferentes tecnologías de la información en el sector hotelero.

Los componentes modulares básicos del PMS, son los siguientes:

- Módulo de reservas: que lleva a cabo la gestión de reservas de las habitaciones del hotel, usando para ello diferentes canales: carta, teléfono, correo electrónico, internet, etc. Si el PMS está conectado a un CRS global a la cadena es posible que desde el PMS de un hotel se puedan reservar habitaciones de otros hoteles de la cadena. La base de datos que guarda las reservas se le suele conocer como “book”.
- Módulo de Check-in, check-out, que permite abrir una cuenta de gastos al recepcionar al cliente en el hotel; a partir de ahí se anotan en forma de cargo todos los consumos que el mismo efectúe durante su estancia. Al hacer el check-out se cierra el proceso y se emiten las facturas correspondientes. Existen sistemas de check-in y check-out automáticos que permiten que el propio cliente lo administre sin pasar por recepción.
- Gestión de habitaciones: módulo que lleva el control de situación de cada una de las habitaciones del hotel: ocupación, mantenimiento,

dotaciones, etc. A la base de datos que guarda el estado de las habitaciones se le suele llamar “rack”.

- **Histórico del huésped:** base de datos donde se registran todos los historiales de los clientes: habitaciones que ha ocupado, días de permanencia, servicios solicitados; todo ello con objeto de conocer mejor las características de los usuarios, facilitando así las acciones posteriores de marketing.

- **Gestión de agencias de viaje:** mantenimiento de los datos de las agencias, contratos, gestión de comisiones, facturaciones, etc.

Existen otros módulos que podríamos calificar como “externos” al PMS: en el esquema que se adjunta aparecen sombreados en gris como los terminales sistemas de gestión de banquetes y conferencias, escandallos y costes, sistemas de control de *stock*, puntos de venta, robobares y otros. Todos estos sistemas suelen estar interconectados entre ellos mediante interfaces de intercambio de datos, siendo el PMS el auténtico centro de la interconexión de todos los sistemas como se muestra en el gráfico.

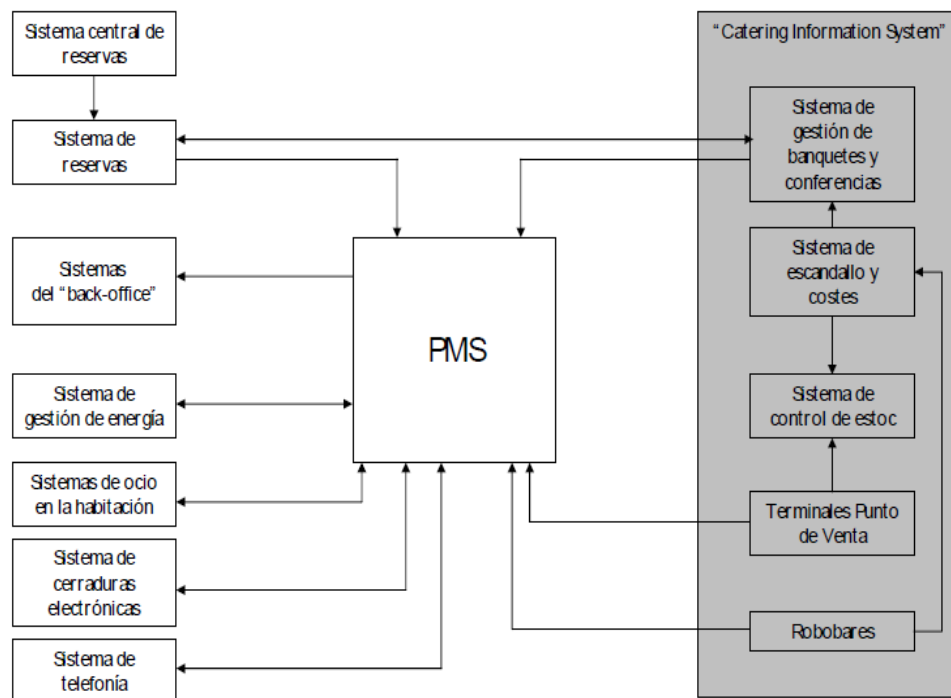


Gráfico 14: Interconexión de sistema en un hotel (O'Connor 1996)

2.2.3. B.I. (Business Intelligence).

Unos de los problemas habituales con los que se encuentran la mayoría de los ejecutivos de empresas encuestados, es el de la existencia del cada vez mayor volumen y densidad de datos a procesar, las dificultades de manejo inherente a la naturaleza diversa que éstos poseen, así como el escaso tiempo de que suelen disponer para la toma de decisiones; de modo que con frecuencia se emplea gran parte de mismo en darle sentido a la gran cantidad de recolecciones de eventos funcionales que producen los sistemas anteriormente descritos (ERP, CRM y SCM). Ese sería el punto de partida, entre otras consideraciones estructurales y tácticas de la organización, para empezar a interesarnos por los sistemas BI o “Business Intelligence”.

Un ERP, a modo de ejemplo de sistema, es capaz de centralizar y manejar, desde una base de datos única, el conjunto de datos funcionales que se generan en la empresa; pero no sirve, por sí mismo, -a menos que integremos en su aplicación (determinados expertos piensan que no es demasiado aconsejable) algún módulo del BI.- como herramienta informática para la toma de decisiones posteriores: ahí es donde pueden entrar en escena los Sistemas de Inteligencia de la Empresa, con una opción creativa importante para el staff de altos ejecutivos de la misma. Intentaremos explicar de manera lo más resumida posible su estructura y funciones; pues dentro de la investigación que nos ocupa ha de ser objeto de un desarrollo mucho mayor. Y para fundamentar el análisis nos apoyaremos teóricamente en el Libro Business Intelligence: Competir con Información: LLuís Cano, J. (2007).

Empezaremos haciéndonos esta pregunta: ¿Qué es un Sistema de Información Business Intelligence? De alguna manera ya hemos dejado algunas pistas que pueden guiarnos en la búsqueda de respuestas. El autor emplea una definición extraída del glosario de términos de la Gartner Consulting. (2006), que en su traducción al español dice así:

*“BI es un **proceso interactivo** para explorar y **analizar información** estructurada sobre un **área** (normalmente **almacenada** en un **datawarehouse**), para **descubrir tendencias o patrones**, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones,*

*El proceso de Business Intelligence incluye la **comunicación** de los **descubrimientos** y **efectuar cambios**.*

Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.

Sus notas fundamentales las hemos señalado en negrita. Son: proceso interactivo-análisis de información de un área- almacenamiento en bases de

datos-descubrimiento de tendencias o patrones-comunicación de resultados-producción de cambios.

Añade el autor –y ello nos sirve para clarificar mejor el concepto- la definición que propone el Datawarehouse Institute: *“Business Intelligence (BI) es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías de datawarwhousing los procesos en el **“back end”**, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información (estas son las herramientas del BI) y los procesos en el **“front end.”*** (Los términos entrecomillados en negrita hacen referencia a la parte más cercana, el primero al área tecnológica de la empresa, y el segundo, a los usuarios del sistema.)

A continuación –procurando ajustarnos a una explicación no muy extensa, dada las finalidades de este capítulo- pasaremos a exponer los diferentes módulos de que se compone el Sistema del BI y sus potenciales utilidades. Para ello utilizaremos, con el fin de darle mayor coherencia a los aspectos que venimos tratando, el propio diseño que aporta el autor. Veamos el gráfico y analicemos los componentes del BI.

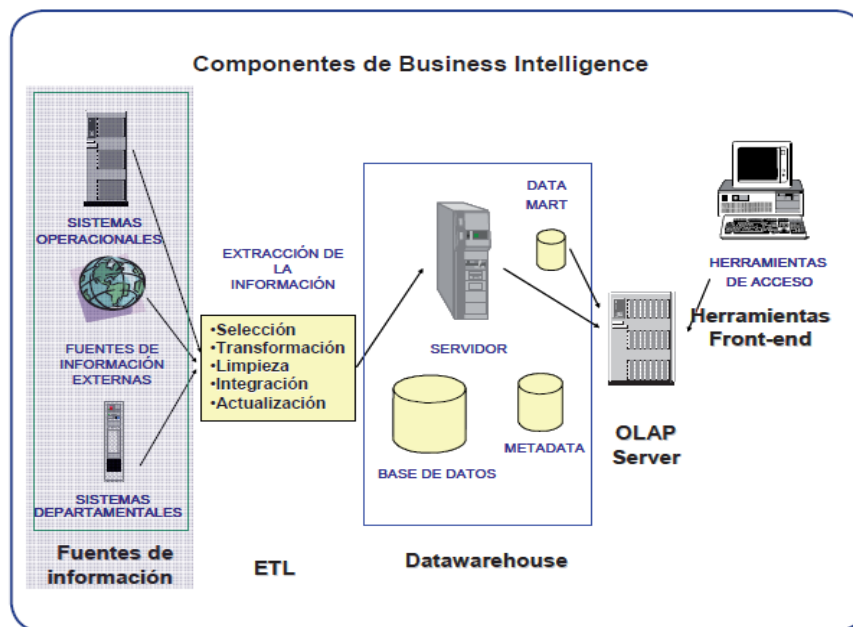


Gráfico15: Estructura de un Sistema Cines Intelligente

Echando una primera mirada a dicho gráfico, podemos apreciar como “cuatro momentos” del proceso de uso del Business Intelligence:

- El punto de partida: la toma de datos, atendiendo a las fuentes de información internas, entre otras las ya comentadas: ERP, CRM, SCM; y a las externas de que dispone, o incluso haya podido adquirir -compra de bases de datos de información- la propia empresa.
- La extracción de información empleando la herramienta ETL, utilizada para realizar las cinco operaciones –detalladas en el cuadro de color amarillo- sobre el total de información recabada. Muchas veces la variedad de ésta puede generar problemas a la hora de hacer el tratamiento de datos, por su falta de homogeneidad o naturaleza distinta. Resulta de todo punto necesario disponer de un “plan de calidad de datos”, con objeto de organizar una información realmente útil para la planificación de negocio que se vaya a implementar,
- El Datawarehouse, definida por el profesor Hugo J. Watson. (2006) – citado a su vez por el autor del trabajo que estamos referenciando- como “una colección de información creada para soportar la toma de decisiones.” La observación del gráfico nos permite comprender que esta aplicación contiene, o puede contener en extensión, varias bases de datos entrelazadas: el Datawarehouse, propiamente dicho, en el que se encuentra registrada toda la información relevante de la organización; pero a partir del cual pueden construirse bases de datos menores, los Data Marts (que representan modelos de análisis sectoriales, para los distintos niveles y departamentos de la organización).

Podemos comprenderlo mejor viéndolo en el siguiente gráfico que nos aporta el autor. Hay especialistas que llegan a eliminar el módulo Datawarehouse, convirtiendo la aplicación en una interconexión de diversos módulos Data Marts.

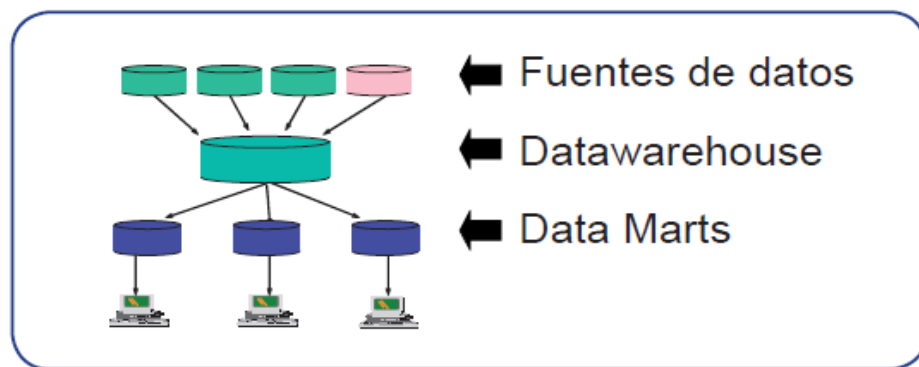


Gráfico 16: Sistema Datawarehouse/Data Marts (BI)

Y para finalizar, analizaremos otro contenedor de una importancia crítica dentro de este subsistema: el Metadata. Considerado el repositorio central de información sobre la información; el cual provee de significado y atributos a cada uno de los componentes que residen en el Datawarehouse o Data Marts: definiciones de negocio, descripciones de tipos de datos, formatos, etc. Según el profesor Lluís Cano, J., cuyo trabajo sobre BI nos está sirviendo de guía, ésta sería la dinámica de funcionamiento del conjunto de la aplicación:

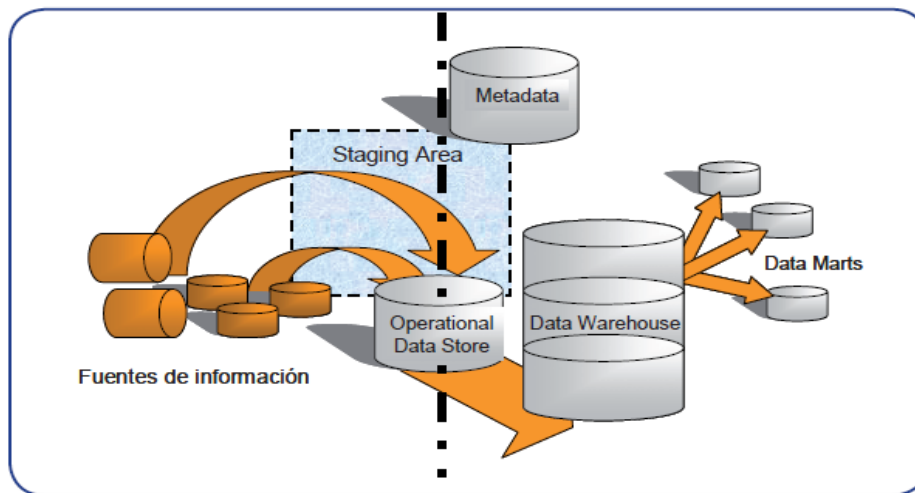
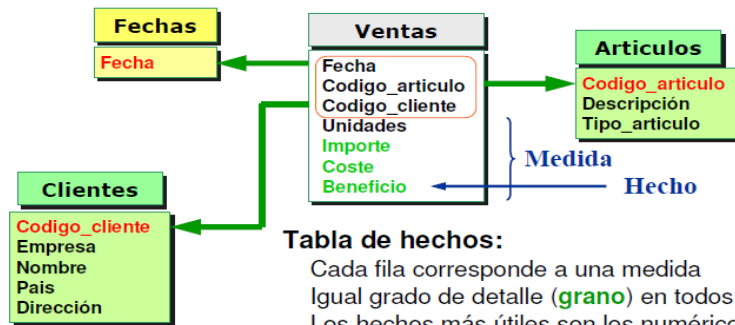


Gráfico 17: Estructura de Funcionamiento intermodular. Datawarehouse (BI)

Pero Business Intelligence es mucho más. El objetivo final, la parte más sustancial del mismo, es el tratamiento de la información y, naturalmente, su presentación en diversos formatos visuales que la hagan más intuitiva y asequible en su posterior análisis para la toma de decisiones. Parte de ese objetivo primordial la lleva a cabo la herramienta que se interconecta con el Datawarehouse: el Olap Server. El Olap Server se encarga de procesar y hacer visible gran cantidad de información con distintos niveles de agregación y sobre variables multidimensionales: permite “visualizar”, “navegar” y “analizar” datos. La forma de representación gráfica son los cubos. Veamos un ejemplo, sobre un esquema de hechos y dimensiones, tomado en este caso de un trabajo teórico de la profesora Zorrilla Pantaleón, M.E. (2010-2011).

Esquema de hechos y dimensiones



Transformación de datos

Desnormalización

Aún no es el modelo dimensional

Tablas de dimensión:

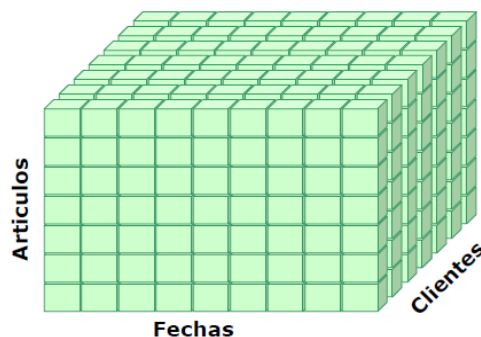
Contienen descriptores textuales

Son los puntos de entrada en la tabla de hechos

Gráfico 18: Análisis estructural de datos. OLAP (BI)

En este caso comentado, la representación del cubo sería la que exponemos a continuación:

Cubos e hipercubos



Una estructura de datos como la anterior admite una representación espacial en tres dimensiones.

Cada cubo elemental representa una ocurrencia (fila) en la tabla de hechos.

Gráfico 19: Presentación tridimensional. Cubos OLAP (BI)

No obstante, y como cierre final del análisis y descripción del Sistema de Información Business Intelligence, como explica el profesor Lluís Cano, hemos de añadir que contiene otras muchas herramientas para la toma de decisiones estratégicas de la organización. Brevemente enunciadas, serían las siguientes:

Generadores de informes: utilizadas para crear informes especializados para grupos o departamentos.

- Herramientas de usuario final de consultas e informes, en muchas ocasiones con la finalidad de ser utilizados por ellos mismos u otras personas de la organización.
- Herramientas de *Dashboard* y *Scorecard* (Cuadros de Mando, en castellano), muy intuitivas y configuradas para visualizar datos de rendimiento con iconos.
- Herramientas de planificación, modelización y consolidación, con la posibilidad de permitir a los usuarios finales crear planes de negocio y simulaciones.
- Herramientas *datamining* para descubrir patrones ocultos en los datos y crear modelos estadísticos de las actividades de negocio: segmentación, ventas cruzadas, sendas de consume, previsiones, etc.

2.3. APLICACIÓN DEL BUSINESS INTELLIGENCE

Las empresas hoteleras a lo largo de su actividad generan una gran cantidad de información. La gestión de esta información se realiza en la mayoría de los casos con ayuda de sistemas informáticos. Como pudimos comprobar analizando los datos de la encuesta del INE, los hoteles disponen de ordenadores para su gestión; aunque no en todos los casos tenían automatizado sus procesos.

A pesar de que estos procesos se encuentren controlados y la gestión que realicen los hoteles sea la correcta, en muchas ocasiones es necesario un esfuerzo elevado de la organización para recabar la información almacenada en sus sistemas informatizados; toda ella necesaria para la toma de decisiones a nivel operacional y gerencial.

Según un estudio realizado a nivel general por Information Builders Ibéric, la falta de sistemas informatizados para la toma de decisiones genera una pérdida por empleado media/diaria de 67 minutos (un 15,9% del coste día) en la búsqueda de información necesaria para la toma de decisiones (Rosado-Gómez, A. A. (2010)).

Por tanto, un ahorro en los costes necesarios para la búsqueda de

información contribuiría, por dicha razón, a un ahorro considerable en la organización, obteniendo además ventajas competitivas al tener una mayor calidad y cantidad de información.

Las herramientas *Business Intelligence* fueron desarrolladas para solventar este tipo de problemas y optimizar la toma de decisiones. Pero en ocasiones estas aplicaciones resultan demasiado complejas, caras y los retornos de la inversión (ROI: Return On Investment) (Mayoral Tévar, R. (2007)) no son los deseados; por lo que el crecimiento en implantaciones en ocasiones no ha sido el esperado.

En determinadas circunstancias las necesidades de información no son tan grandes y los proyectos están sobredimensionados. Para este tipo de proyectos BI puede ser interesante el uso de plataforma Open Source; ya que no existe la necesidad de pagar licencias y, como comentamos en capítulos anteriores, los costes pueden ser inferiores.

A continuación vamos a definir el concepto BI y explicaremos a grandes rasgos las partes más importantes del mismo, para posteriormente entrar en detalle.

Existen diversas definiciones que en ocasiones dependen del área de las que proceden; de manera que si preguntamos a un economista nos contestara con una definición completamente diferente a la de un ingeniero informático.

Para entender el concepto, vamos a introducir algunas definiciones realizadas a lo largo de los años y por diversas disciplinas.

Así (White, C. J. (2001)) lo define como el proceso de analizar los bienes o datos acumulados en la empresa y extraer una cierta inteligencia o conocimiento de ellos.

Una segunda definición es la de (Parr, O. (2000)) centrada en la habilidad corporativa para tomar decisiones; lo cual se logra mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos, y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento.

En el simposio de Gartner en Australia año 2005, se realizó una encuesta informal a los asistentes. La encuesta pretendía conocer la opinión de 150 técnicos/expertos sobre cual era la definición de Business Intelligence. Las respuestas más representativas indicaron que:

- El 43% de ellos definía Business Intelligence como “El uso de información que permite a las organizaciones dirigir de la mejor forma, decidir, medir, gestionar y optimizar el alcance de la eficiencia y los resultados financieros.”

- Un 16% afirmaban que era: “La habilidad de proporcionar

datos/información en un proceso (o aplicación) funcional para permitir mostrar un hecho específico y que en ese contexto puede originar una acción.”

- Otro 16% veía el Business Intelligence como: “El acceso al análisis de fuentes de información cuantitativa que permita mostrar a sus usuarios alinear mejor a las personas y los procesos con los objetivos del negocio.”

- Y menos del 5% lo asimilaban a: “Herramientas y tecnologías (reporting y minería de datos) que ayudan a los analistas a trabajar la información.”

Todas estas definiciones son complementarias entre si y podríamos resumir diciendo que debe existir armonía entre las necesidades de la organización, los datos existentes, la metodología de análisis a seguir y la tecnología usada a la hora de elegir un BI.

2.3.1. Evolución: Hacia El Business Intelligence (BI)

El desarrollo e implantación de herramientas BI en las empresas, en la actualidad, es el resultado de la evolución de las necesidades empresariales.

Las empresas poseen multitud de datos y normalmente estos datos están puros; es decir, son simples registros en una base de datos. Para que un dato se transforme en información es necesario dotarlo de un contexto y un significado para el negocio. Para ello, los directivos y responsables de las organizaciones en distintos niveles, deben tomar estos datos, filtrarlos, ordenarlos, relacionarlos y darles prioridad. Posteriormente los analizarán, obtendrán conclusiones y podrán tomar decisiones.

Además, la cantidad de datos que poseen las organizaciones para analizar la competencia en el sector y la globalización han dado lugar a un mayor volumen de estos para procesar, así como a la necesidad de tomar decisiones usando datos más precisos y de forma más rápida.

Estas exigencias del mercado han producido que las organizaciones deban replantearse el modelo jerárquico de acceso a la información. Esta evolución puede ser clasificada en tres fases:

- Primera fase: La información se concentran en pocas manos, los directivos, que son los que tienen acceso a la misma. Estos fueron los primeros modelos de BI nacidos en los años 80. Por tanto, sólo los directivos son los que pueden controlar el buen funcionamiento de la organización y tomar decisiones. En este tipo de sistemas el talento y el conocimiento del equipo en muchas ocasiones es desaprovechado.

- Segunda Fase: A lo largo de los años 80s – 90s y debido a que era necesario tomar decisiones a nivel departamental, se comienzan a desarrollar subsistemas de información dentro de cada departamento dando lugar a multitud de islas de BI pero sin conexión entre ellos. Se poseían distintas bases de datos, distintos tipos de reportes dados por distintos departamentos; de modo que entre ellos podía existir duplicidad de información y muchas veces inconsistencias; aunque, en términos generales, la organización era capaz de cubrir las necesidades de los departamentos de operaciones en su mayor parte.

- Tercera fase: durante la década del 2000, muchas empresas se encuentran con la necesidad de dar acceso a la información a todos sus empleados para ser más ágiles y eficientes. De forma progresiva se va liberando la información hasta llegar a niveles descentralizados en la escala de mando de la organización y comienzan a tomarse más decisiones en los mismos.

En la actualidad las compañías navegan hacia esta tercera etapa, aunque muchas empresas siguen siendo reacias al cambio y mantienen una estructura rígida y jerárquica.

Esta evolución de la necesidad de información dentro de la empresa ha dado origen a una mayor implantación dentro de las mismas de software BI; y por tanto a una mayor automatización de los procesos de información.

2.3.2. Beneficios Del Business Intelligence

Una vez analizado el proceso de desarrollo para la toma de decisiones en el seno de las organizaciones empresariales, así como su creciente vinculación en el uso de sistemas de gestión informatizados, del tipo (B.I.), conviene que pongamos nuestro foco de atención precisamente en las ventajas que dichos sistemas pueden reportar a las empresas. Veamos los aspectos más significativos:

Es lógico pensar que al estar todos los datos en el mismo repositorio o fuente de información, podamos tener un acceso rápido para la carga y consulta de los mismos en el sistema. También, la posibilidad de realizar análisis y comparaciones en menor tiempo posible, pudiendo emitir reportes perfectamente actualizados.

Igualmente su utilidad se extiende a todo aquello que tenga que ver con la detección de situaciones fuera de lo normal y la gestión y control de los factores claves para el buen funcionamiento de la organización; así como a la creación de indicadores básicos de proceso, el lanzamiento de predicciones y valoraciones

sobre posibles escenarios y a la mejora del conocimiento de la empresa sobre clientes, empleado, costes, etc.

2.3.3. Elección Del Business Intelligence

Podríamos afirmar que un sistema BI es necesario para una organización pero, ¿Cualquier BI? ¿Para cualquier empresa? ¿Merece pues la pena el esfuerzo humano y de capital?

Normalmente estas son las preguntas que suelen realizarse en el seno directivo de las organizaciones antes de acometer un proyecto. Y para ser contestadas es necesario realizar una valoración de los mismos.

Una de las técnicas más empleadas es el cálculo del ROI (.106.) o retorno de la inversión. El ROI viene dado por una relación entre el Valor para el negocio generado y el coste del proyecto.

$$\text{ROI} = \text{Valor para el negocio} / \text{Coste del proyecto}$$

Al ser un cociente donde el coste del proyecto se encuentra en el denominador, cuanto más grande sea el valor del ROI más interesante y beneficioso será para la organización la realización del proyecto.

Cuando la organización tiene que decidir entre dos o más proyectos BI, siempre que solo tengan en cuenta el factor rentabilidad, elegirá normalmente el que posea un ROI con valor más elevado.

Una vez elegido el sistema BI, el éxito en la implantación no solo vendrá dado por la inversión tecnológica sino que dependerá del conocimiento que tengamos sobre las infraestructuras del negocio, el equipo humano y la política para poder establecer lo que se denominan Factores Críticos de Éxito. Estos factores críticos son aquellos que detectados y solucionados aumentan la probabilidad de éxito. Algunos factores a tener en cuenta son (Castellán de la Cerda):

- La Organización: Los objetivos estratégicos de la empresa y los del BI deben de estar en sintonía.
- Los Procesos: Antes de comenzar el desarrollo debemos de tener bien definido los procesos de la empresa y la metodología a seguir.
- La Tecnología: Tras haber determinado los objetivos y definidos los procesos, nos veremos en la necesidad de realizar la elección adecuada ya que no todas las aplicaciones BI son adecuadas para todas las necesidades empresariales.

Por todos estos motivos, es muy importante realizar no solo un análisis del software a implantar sino un análisis general de la situación de la empresa, sus necesidades y sus medios para evitar posibles fracasos a la hora de elegir una solución determinada.

2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN INFORMATIZADOS BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

Puede ser que el Equipo Ejecutivo de una organización empresarial decida -después de un análisis en profundidad-, que es conveniente, a la vista de los indicadores de inversión, competitividad y planificación futura de la productividad, la implantación en la misma de algún sistema informatizado de gestión de los denominados Business Intelligence (BI); pero ese será seguro sólo el comienzo del problema. Si comprometida es, hasta cierto punto, tomar una decisión de este tipo, mucho más representará llevarla a cabo. Puede que haya, incluso, una cierta tendencia mimética a poner en marcha el proceso porque de alguna manera las empresas fabricantes y proveedoras de estos productos han creado ya la necesidad; porque sin duda, es posible que nuestros competidores nos lleven ya ventaja; y por un etcétera de cuestionamientos más acabamos viéndonos inmersos en dicho planteamiento.

Ya hicimos alusión en la Introducción a algunos aspectos referidos a la toma de decisiones para la implementación de un BI; por eso sólo los enunciaremos a modo de recordatorio. No cabe duda de que una de las valoraciones fundamentales e imprescindibles a realizar es la que hace referencia al ROI o retorno de la inversión, medido como cociente entre el Valor para el negocio/ Coste del proyecto: cuanto mayor resulte ese cociente más interesante y beneficioso será para la organización la realización del proyecto. Y también, como ya dijimos, no debemos olvidar incluir en la valoración los denominados Factores Críticos de Éxito: conviene atender con minuciosidad a la Organización, propiamente dicha, los Procesos y la Tecnología que queremos implantar.

Sin embargo, en este apartado del proyecto, nos vamos a centrar específicamente en la situación de mercado de los Business Intelligence, que aparece como una selva en ebullición de sistemas tecnológicos para la gestión de la información de las empresas, que se refinan, modifican y perfeccionan año tras año, y para cuyo conocimiento necesitamos obviamente el aporte técnico de algún consultor especializado en la implementación de las TIC para las empresas.

Es en este contexto en el que entran en escena las valoraciones anuales que lleva a cabo la prestigiosa consultora estadounidense Gartner acerca de los principales BI que se comercializan a nivel mundial. Dictámenes que condicionan

en cierta medida, entendemos, las tendencias en las funcionalidades de los mismos y pueden avalar, por la estructura cualificada de sus análisis, la toma de decisiones empresariales sobre la implantación de los mismos; debiendo hacerse la salvedad de que constituyen o han de constituir elementos sumativos a tener en cuenta, en conjunción, entre otras, con las variables anteriormente reseñadas, para la puesta en marcha de un proceso como el que estamos describiendo.

Para entender el posicionamiento final que ocupan los diferentes fabricantes de BI del mundo, en opinión de Gartner, que todos los años lanza su análisis a través del denominado “Cuadrante Mágico”, conviene que demos, al menos, algunas pinceladas sobre la estructura del mismo y su elaboración

A la hora de construir el Cuadrante Mágico, Gartner organiza la información en base a dos conceptos que son los que constituyen los ejes que lo configuran:

La Capacidad de Ejecución: Viene a reflejar la capacidad del proveedor para satisfacer las demandas actuales y futuras del mercado y el nivel de satisfacción obtenido.

Integridad de la Visión: Evalúa cómo la solución se adapta a las nuevas tendencias (orientadas al análisis predictivo, la simplificación en la utilización y el Big Data), junto con una evaluación de la estrategia hacia el mercado (ventas, producto, estrategia sectorial y geográfica, etc)

De acuerdo con ello, cada una de las suites (productos de Business Intelligence desarrolladas por cada fabricante), son analizadas paramétricamente en tres áreas que conforman un total de 15 variables que pasamos a exponer a continuación:

Integración.- Se evalúan los aspectos siguientes:

- **Infraestructura BI.-** Existencia de una plataforma común para todo.
- **Administración metadatos.-** Disponibilidad de herramientas para manejar la metadata.
- **Herramientas de Desarrollo.-** Existencia de herramientas de programación y visuales.
- **Colaboración.-** Inclusión de herramientas para compartir información y análisis.

Entrega de Información. Evalúa los aspectos siguientes:

- **Informes.-** Capacidades de crear informes.
- **Cuadros de Mando.-** Pantallas interactivas que permitan el seguimiento intuitivo de métricas.
- **Consultas ad hoc.-** Posibilidad de plantear preguntas a través de

capas semánticas para los usuarios.

- Integración con MS Office.
- BI basado en búsquedas.- Capacidades de búsqueda de información en fuentes estructuradas y no estructuradas.
- BI móvil.- Integración con cualquier tipo de dispositivos.

Análisis. Analiza los siguientes aspectos:

- Procesamiento analítico en línea (OLAP).- Incluyendo funcionalidades “what if”.
- Visualización interactiva.- Disponibilidad de imágenes interactivas y Modelización predictiva y data mining.
- Scorecard.- Integración de los indicadores con los objetivos estratégicos.
- Modelos predictivos y de simulación.

Pero quizá lo más importante de este proceso de análisis, sea la consistencia interna del mismo, basado en las propias herramientas empleadas para obtener los datos, a partir de las fuentes consultadas y valoradas. Y Gartner lo hace acudiendo a estas tres fuentes:

- La información directa de los clientes (a través de una amplia muestra de personas encuestadas en todo el mundo).
- El análisis y valoración realizada por los propios expertos analistas de Gartner.
- La información remitida por cada uno de los fabricantes de las suites valoradas.

Reproducimos aquí por su vigencia el “Cuadrante Mágico” de Gartner elaborado para 2013 (<http://www.gartner.com>).

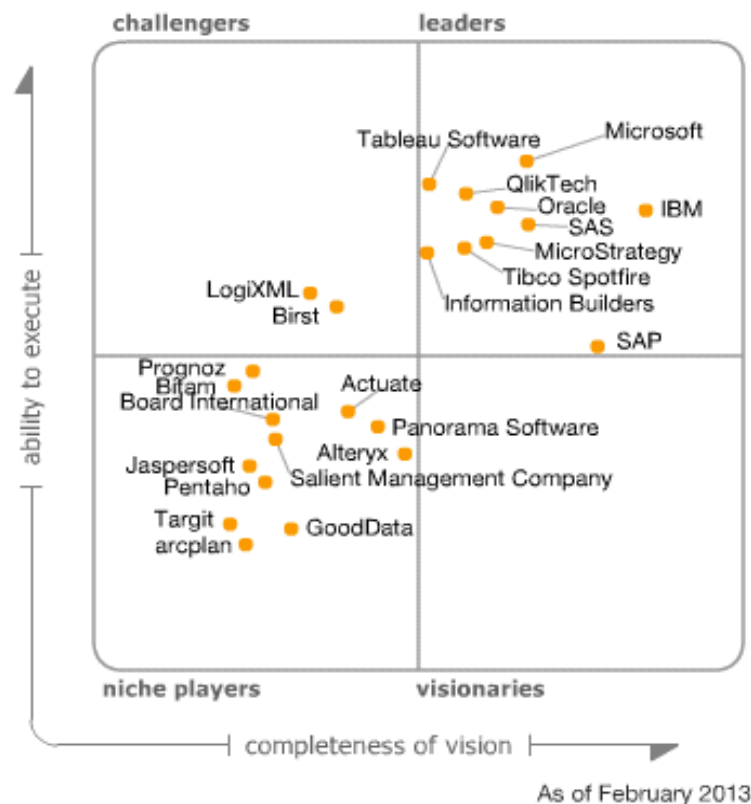


Gráfico 20: "Cuadrante Mágico" de Gartner

Visualizando el "Cuadrante Mágico", podemos analizar la posición que ocupa el producto de cada fabricante; sin embargo, posiblemente lo más sorprendente -ateniéndonos a la encuesta de satisfacción de clientes, una de las tres variables que posicionan a los diferentes plataformas- sean precisamente los cambios que se pueden producir con respecto a la totalidad de parámetros analizados en el gráfico expuesto. Es el caso (encuesta elaborada para 2013) de la posición de liderazgo, que ateniéndonos a la misma, ocupa la suite BITAM, que, sin embargo, en el estudio global, aunque se encuentra en la parte superior, lo es tan sólo en un discreto cuadrante inferior izquierdo. Parece evidente que las opiniones técnicas de los analistas de Gartner tienen una influencia capital en el posicionamiento global de los fabricantes de BI; debiéndose añadir a esto que inevitablemente se tiende a primar el tamaño de las grandes compañías que terminan escalando el cuadrante de "leaders", frente a otras de mediano o pequeño tamaño.

Todo ello viene a indicarnos, una vez más, que la toma de decisiones para la implantación de un Business Intelligence debe abarcar necesariamente una gran

cantidad de variables, cada una de las cuales debiera tener como referente la pirámide organizativa de la empresa concreta en la que se va a implantar con todo sus componentes.

El conjunto de referencias, no sólo las puramente técnicas, han de ser los verdaderos avales del producto: la opinión especializada de los analistas es importante, que duda cabe; pero no lo es menos –como ya hemos puesto de manifiesto en el Informe Gartner 2013- el grado de satisfacción de los usuarios de las aplicaciones BI. Y un nuevo factor que cada vez puede pesar más en nuestra decisión final: el hecho de que nos encontremos ante un software libre o propietario, cada uno de ellos, naturalmente, con sus ventajas e inconvenientes.

Para terminar, sin ser exhaustivos, estas serían en el terreno práctico algunas de las recomendaciones a tener en cuenta a la hora de elegir nuestro posible candidato BI:

- La valoración de la Plataforma comercial en que se soporta el software; no es lo mismo depender de un software propietario como Oracle, que disponer de algún opción Open Source: los fabricantes restringen de forma unilateral el uso de cada producto.
- La trayectoria del fabricante en la implementación del software con todas sus potencialidades y sucesivas adaptaciones para ajustarse a las demandas crecientes de las empresas usuarias.
- Los servicios de soporte y ayuda de que dispone, si es posible, a nivel local: todas las aplicaciones pueden fallar y tenemos que tener garantizado en tiempo record la solución de los problemas.
- El tamaño de las bases de datos de tratamiento de la información: es fundamental cuando tenemos que manipular gran cantidad de datos; y en eso, como en todo, las aplicaciones divergen.
- La velocidad de acceso y consulta: en un mundo con prisas y decisiones impuestas por situaciones de negocio, los usuarios del sistema pueden impacientarse al ver el enlentecimiento de los resultados que se precisan en tiempo y forma.
- El posicionamiento de cada una de las aplicaciones de acuerdo con los analistas de prestigio (como es el caso de Gartner) que avalan las funcionalidades del producto.
- El conjunto de apoyos que el fabricante y proveedor del software nos brinda: consultores, desarrolladores, partners, etc...
- La comprobación del producto en vivo: el hecho de probar bases ya instaladas, si es posible, adaptadas al sector empresarial en el que se desarrolla la actividad.

- El precio de la suite: siempre importante. (Recordemos la prospectiva ROI, ya comentada).
- La posibilidad de integración con otras herramientas (interfaces que hacen posible que el conjunto de datos de la organización pueda convertirse finalmente en información; útil para los procesos de toma de decisiones estratégicas de la empresa).

2.4.1. Software Libre Versus Software Propietario

En párrafos anteriores hemos hablado ya de la importancia que en la elección de una aplicación tiene el que ésta pueda encuadrarse en una de las dos opciones que aquí se mencionan; y que, naturalmente, se constituya en criterio fundamental a la hora de adquirir el Business Intelligence que vayamos a implementar en nuestra empresa. Para analizar tal cuestión, nos vamos a servir de algunos de los argumentos de un extenso trabajo de investigación elaborado por tres abogadas mexicanas (Culebro Juárez, M; Gómez Herrera, W.G. y Torres Sánchez, S. (2006)), que abordan en profundidad la problemática del software libre en contraste con el software propietario, analizando además los condicionantes jurídicos de la Ley Federal de Derechos de Autor en México.

Las autoras, después de hacer un largo recorrido por las diferentes nominaciones que suelen emplearse habitualmente para definir estas dos grandes categorías comerciales de software (Libre, Propietario, Privativo, No Propietario, Privado, Con propietario, Semilibre, etc...), y aclarar algunos aspectos referidos a conceptos como las Patentes, el Copyright y el Copyleft, entran de lleno a valorar las ventajas e inconvenientes de estos dos tipos de soluciones para la gestión informatizada de las empresas. Nosotros, apoyándonos en la validez de sus análisis, vamos a ir siguiéndolas en lo esencial.

En palabras de dichas autoras, tomadas a su vez de otros especialistas y expertos como (Stallman, Richard, M. (2004)) creadores de tal concepto: El software libre es aquel que puede ser distribuido, modificado, copiado y usado; por lo tanto, debe venir acompañado del código fuente para hacer efectivas las libertades que lo caracterizan. Sin embargo, dentro del software libre hay, a su vez, matices que es necesario tener en cuenta:

- El software de dominio público significa que no está protegido por el copyright, por lo tanto, podrían generarse versiones no libres del mismo.
- El software libre protegido con copyleft impide, en cambio, a los redistribuidores incluir algún tipo de restricción a las libertades propias

del software, garantizando que las sucesivas modificaciones seguirán siendo software libre.

- No conviene confundir software libre con el software gratuito, éste no cuesta nada, hecho que no lo convierte en software libre; porque no es una cuestión de precio, sino de libertad.
- Para Richard Stallman el software libre es una cuestión de libertad, no de precio y para llegar a comprender tal concepto debemos llegar a entender otros como el de “libertad de expresión”.

En términos del citado autor el software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Significa incorporar –lo reproducimos textualmente- cuatro clases de libertad para los usuarios de software:

1. Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa sea cual sea nuestro propósito.

2. Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a sus necesidades -el acceso al código fuente es condición indispensable para esto-.

3. Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar así a su vecino.

4. Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad -el acceso al código fuente es condición indispensable para esto. Software libre es cualquier programa cuyos usuarios gocen de estas libertades.

Pero para tener una visión más completa de su alcance como producto de intercambio socio-comercial, debemos conocerlo mejor, calificarlo a través de sus fortalezas y debilidades. He aquí su resumen de acuerdo con (Culebro Juárez, M; Gómez Herrera, W.G. y Torres Sánchez, S. (2006) que lo detallan ampliamente:

Con respecto a las Ventajas, referenciaremos éstas:

- Bajo costo de adquisición y libre uso. El software, como mercadería, por lo general no está a la venta. Lo que el usuario adquiere, a través de una erogación monetaria o sin ella, es una licencia respecto de los usos que puede dar a los programas en cuestión.
- Innovación tecnológica. El software libre, tiene como objetivo principal compartir la información, trabajando de manera cooperativa.
- Requisitos de hardware menores y durabilidad de las soluciones. Aunque no siempre ocurra así, en muchas soluciones de software libre existen unos requisitos de hardware menor, y consecuentemente su implementación resulta más económica.

- Escrutinio público. El modelo de desarrollo de software libre sigue un método a través de la cual trabajan de forma cooperativa los programadores, generalmente de forma voluntaria y coordinadamente dentro del entorno de internet. Es obvio decir que para ello el código fuente del software ha de estar disponible para cualquier usuario participante.
- Independencia con respecto al proveedor. El software libre garantiza dicha independencia gracias a la disponibilidad del código fuente. Cualquier empresa o profesional, con los conocimientos adecuados, puede seguir ofreciendo desarrollo o servicios con respecto a la misma.
- Industria local. Al disponer del código fuente de la aplicación, cualquier técnico local, próximo al entorno en que nos movemos, puede tener una solución para el problema planteado; o, en todo caso, intentar desarrollarla.
- Datos personales, privacidad y seguridad. Seguridad Nacional. Son aspectos fácilmente vulnerables si el fabricante del software, único que tiene acceso al código del programa, introduce accesos secretos en el mismo con el objeto de visualizar datos sensibles o secretos.
- Adaptación del software. Gracias a disponer de acceso al código fuente el software puede modificarse cuanto queramos hasta adaptarlo a nuestras necesidades particulares.

Y en cuanto a las desventajas, señalaremos las principales:

- La curva de aprendizaje es mayor.
- El software libre no tiene garantía proveniente del autor.
- Los contratos de software libre no suelen hacerse responsables por daños económicos, y de otros tipos por el uso de dichos programas.
- Se necesita dedicar recursos a la reparación de errores.
- No existen compañías únicas que respalden toda la tecnología.
- Las interfaces gráficas de usuario (GUI) y la multimedia no siempre están estabilizadas.
- La mayoría de la configuración de hardware no es intuitiva. Se requieren conocimientos previos acerca del funcionamiento del sistema operativo.
- Únicamente los proyectos importantes y de trayectoria tienen buen soporte, tanto de los desarrolladores como de los usuarios.

- El usuario debe tener nociones de programación para poder sacarle realmente partido a las aplicaciones.
- En sistemas con acceso a Internet, se deben de monitorear constantemente las correcciones de errores de todos los programas que contengan dichos sistemas, ya que son fuentes potenciales de intrusión.
- La diversidad de distribuciones, métodos de empaquetamiento, licencias de uso, herramientas con un mismo fin, etc., pueden crear confusión en ciertos usuarios.

En cuanto al denominado software propietario, están son sus ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Control de calidad eficiente.
- Recursos destinados a la investigación.
- Personal altamente capacitado. Contratación de programadores muy capaces y con mucha experiencia.
- Uso común por gran cantidad de personas que disponen del producto.
- Software para aplicaciones muy específicas.
- Amplio campo de expansión en particulares e instituciones.
- Difusión de publicaciones acerca del uso y aplicación del software.

Desventajas:

- Cursos de aprendizaje costosos.
- Secreto del código fuente con todo lo que ello implica.
- Soporte técnico ineficiente. En la mayoría de los casos el soporte técnico es insuficiente o tarda demasiado tiempo en ofrecer una respuesta satisfactoria.
- Derecho exclusivo de innovación por parte de la compañía desarrolladora del software.
- Ilegalidad de copias sin licencia para el efecto. Es ilegal hacer copias del software propietario sin antes haber contratado las licencias necesarias.
- Imposibilidad de compartir.

- Posibilidad de quedar sin soporte técnico, en el supuesto de que la compañía fabricante del software propietario se vaya a la banca rota.
- Discontinuidad de una línea de software, en el supuesto que se produzca, por ejemplo, una absorción de la empresa creadora por otra más poderosa.
- Dependencia de proveedores.
- Nulidad para el desarrollo tecnológico de la industria nacional, respecto de la extranjera. (las aplicaciones de consumo masivo se desarrollan normalmente en países que poseen mayor desarrollo tecnológico).

Como hemos podido apreciar a lo largo de este resumen, son muchas y diversas las variables a tener en cuenta al comparar ambos tipos de software. Sin embargo, en nuestra opinión y puesto que estamos hablando de empresas del sector turístico, muchas de ellas establecimientos de mediano o pequeño tamaño (empresas familiares), acostumbradas a utilizar aplicaciones muy adaptadas y específicas, no demasiado complicadas tecnológicamente e implantados con costes igualmente medidos, la opción del software libre, con código abierto, con limitada o escasa inversión para su puesta en marcha, a la vez que con grandes posibilidades de desarrollo en relación al entorno particular de cada empresa, es la mejor de las dos posibles.

2.4.2. Nuestra Opción: Business Intelligence Con Software Libre De Pentaho.

Si acudimos en este cierre final de valoraciones al prestigioso informe de la consultora norteamericana Gartner, concretamente al referido al año 2013, y observamos la situación de las aplicaciones de BI desarrolladas por cada compañía, ubicadas por categorías en cada uno de los cuatro cuadrantes que lo conforman, podemos encontrar a Pentaho en la zona media del cuadrante inferior izquierdo, el denominado como “Nicho de Jugadores”. En su análisis sobre el mismo Goicoechea, A. (2012) los define como “Fabricantes con buenas propuestas de BI pero que sólo abordan funcionalidades específicas, con alcances geo, poco soporte a los usuarios o ámbitos de negocio limitado.” Y en cuanto a Pentaho se señala lo siguiente:

- Lo Bueno: Debutante. Completa plataforma de BI código abierto. Lo más valorado por los usuarios es el bajo coste de implementación. Soporte a minería de datos. Soporte Hadoop en su ETL y BI.
- Lo Malo: En las 14 valoraciones de funcionalidades BI esta por debajo de la media, excepto en modelos predictivos, pero en general, mejora

su valoración con respecto al año anterior.

Y en la página principal de Pentaho, el programa se promociona con las siguientes características:

- Análisis de datos de manera completa y a una fracción del precio de otros productos.
- Acceso e integración de cualquier fuente de información incluyendo "Big Data".
- Se puede usar en cualquier dispositivo (Cloud, Celular, etc.)
- Los documentos de Pentaho se pueden mezclar con productos de otros programas fácilmente.
- Sus distintas aplicaciones ayudan a que las personas interesadas puedan obtener información actualizada sobre diferentes aspectos relacionados con las categorías almacenadas, siempre de una forma fácil y rápida.
- En relación a Big Data Pentaho ofrece: Continuidad absoluta entre el acceso de datos y las decisiones: Tiene la capacidad de integrar los datos y cuenta con una plataforma que analiza los negocios útiles para cualquier "Big Data".
- Desarrollo y runtime rápido.
- Análisis instantáneo e interactivo: sin códigos encuentra los patrones significativos en grandes volúmenes de datos, tanto estructurados como no estructurados.
- En cuanto al usuario, Pentaho ofrece la gran ventaja de que está diseñado para complacer las necesidades de cada usuario.
- Para desarrolladores e IT: Pentaho provee un ambiente muy completo y visual para el diseño.
- Para Empresarios: provee visualización y exploración de datos.
- Para analistas y científicos: provee descubrimientos de datos completo (data discovery), exploración y análisis de predicciones.
- El Programa Pentaho es un "commercial open source software". lo que quiere decir que en principio es gratis y abierto al público. La parte gratis es la parte de la versión estándar y si el consumidor quiere más herramientas, beneficios, etc. entonces le dan la opción de pasar de versión a una que le ofrece muchas más cosas que la versión estándar.

- Los precios de Pentaho están basados en suscripción lo que lo hace un software más económico; pues no se paga una gran cantidad de dinero para comprarlo, sino que se van comprando licencias a medida que el usuario las va necesitando.
- Diseño, desarrollo o asistencia con cualquier componente del Pentaho Business Analytics Plat.

Si valoramos en su conjunto todas las informaciones recogidas anteriormente, podemos entender –trayendo nuevamente a colación lo ya comentado sobre el tipo de empresas a las que iría destinada la plataforma- que Pentaho pueda ser una buena solución a implementar en éstas, atendiendo a los argumentos que señalamos a continuación:

- A pesar de algunas limitaciones, mejora paulatinamente en su posicionamiento, según la calificación del analista Gartner.
- Se trata de un software con todas las funcionalidades requeridas.
- Resulta bastante competitivo por costes al tratarse de un software libre.
- Igualmente muy adaptativo en sus usos para diferentes entornos.
- Permite mejoras y desarrollos ampliados, apoyándose siempre en unos costes reducidos.
- Muy asequible para un consultor –como es mi caso- tanto en su implantación como en sus desarrollos escalonados.
- Y lo que es más importante: lo hemos instalado y probado y funciona a la perfección, pudiendo cubrir los objetivos de gestión de cualquier empresa turística.

2.5. ELECCIÓN DE INDICADORES PARA NUESTRO B.I.

2.5.1. Introducción

Ya hemos comentado en capítulos anteriores que en las empresas se genera una gran cantidad de datos y que para gestionarlo una de las herramientas más eficientes es el BI. No obstante podremos tener un buen sistema de gestión pero si la elección de los indicadores no es correcta de nada servirá el sistema de gestión.

Se podría decir que un indicador es una forma de transformar datos que

posee una empresa en información para la toma de decisiones. Tal es la importancia de la elección de unos buenos indicadores que los organismos de normalización, tanto internacionales como nacionales, han desarrollado normas para la estandarización y aseguramiento del proceso de determinación de indicadores para las empresas.

Así nos podemos encontrar normas como: "(AENOR, 2013). GUÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE INDICADORES"

Aunque estas normas no son de obligado cumplimiento, sirven de guía en la creación de los indicadores y la determinación de su efectividad. Las fases que propone para la creación de indicadores pasan por "Definición de un marco conceptual", "Diseño del indicador", "Implantación", "Explotación" y "Seguimiento". Gracias a estas fases el sistema asegura que el indicador es definido y aplicado de manera correcta.

2.5.2. Características De Los Indicadores Y Propuesta Para La Recogida De Datos

Con respecto a las características de debe de poseer un indicador, la norma "UNE 66175:2003. GUÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE INDICADORES" (AENOR, 2013) recomienda que un indicador debe:

- Hacer referencia a procesos importantes de la empresa
- Tener capacidad de medir el objetivo.
- Ser cuantificable a través de un valor numérico o un valor de clasificación
- Su medición debe de ser rentable para la empresa.
- Su medición debe de ser fiables
- Tiene que tener capacidad de ser usados a lo largo del tiempo, poder tener un histórico para posibles comparaciones.
- Ser fácil de mantener y utilizar.
- Capaz de conocer la información a tiempo real.+

Por medio de normas como la ISO9000 e ISO9001, se posibilita una metodología para disgregar a la empresa en partes más pequeñas capaces de ser comprendidas y analizadas. Estas normas ISO entienden a la empresa como un sistema compuesto por procesos.

La norma ISO 9000:2005 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y Vocabulario, define en la cláusula 3.4.1 el concepto de proceso como (AENOR, 2013):

"Proceso: *Conjunto de actividades relacionadas o que interactúan, las*

cuales transforman elementos de entrada en resultados".

Para estos procesos se marcan unos objetivos y para medir el cumplimiento de estos objetivos se crean unos indicadores que poseen un objetivo y un valor límite aceptable. Este valor límite aceptable es el que detecta que el proceso no esta funcionando de manera correcta.



Gráfico 21: Proceso Dinámico de una Empresa

Por tanto aquellos procesos vitales para la empresa han de estar definidos y deben de ser medidos por indicadores capaces de describir si el proceso funciona correctamente. Por tanto si empleamos estas normas para la definición de los procesos vitales existentes en los hoteles y la generación de los indicadores aseguraremos su correcta elección.

Otra de las herramientas que vamos a tomar en cuenta no solo a la hora de la elección de nuestros indicadores sino en la definición de que área y como deben de darnos los datos para el calculo de los mismo que se encuentra en consonancia con las normas ISO es el sistema contable UNIFORM SYSTEM OF ACCOUNTS FOR THE LODGING INDUSTRY, USALI.

Usali como se conoce entre los directivos del sector, es un plan contable sectorial para la hostelería creado en Estados Unidos desde el año 1926 (Borrego Olmedo, 2013). Este plan contable a diferencia del plan contable español que presenta una única cuenta de explotación para toda la empresa, divide la actividad en ocho departamentos, cuatro operativos y cuatro funcionales. Cada departamento tiene su cuenta de explotación. Los departamentos claves son: Habitaciones, Alimentos y bebidas, Otros departamentos operativos, comercial y marketing, servicios técnicos y gastos no de explotación o propiedad. Estos ocho departamentos engloban la actividad de la empresa.

Este sistema persigue cuatro grandes objetivos (Borrego Olmedo, A. (2013)):

- La sencillez, es decir, independientemente del tamaño y del tipo de filosofía empresarial su aplicación sea fácil.
- La normalización de la información. Los datos se presentan con unos parámetros validos en el futuro.

- Al dividir la empresa en 8 grandes áreas, esto tiene como consecuencia la determinación de responsabilidades por departamento y trabajador.

- Conseguir una información dinámica para poder realizar comparativas y tomar decisiones.

En la actualidad, Usali aun siendo un plan contable de los Estados Unidos, es muy conocido entre los directivos hoteleros y empleado en muchos hoteles como sistema de control de costes para la toma de decisiones. Está basado en el modelo de costes direct costing, es decir, diferenciamos entre costes que pueden ser asignados de manera directa al producto o servicio y los costes indirectos que no pueden ser asignados directamente.

Este modelo aplica los costes directos a los departamentos funcionales y los indirectos a los departamentos operativos.

Los cuatro departamentos operativos son: Habitaciones, Alimentos y bebidas, Otros departamentos operativos y Alquileres y otros ingresos.

Los departamentos funcionales son los que apoyan a los departamentos implicados en la creación del producto o servicio: Comercial y marketing, Servicios técnicos y energía.

Existe otro departamento, GASTOS NO DE EXPLOTACIÓN O PROPIEDAD que engloba todos los gastos no controlables por la administración como pueden ser: Honorarios de gestión, Alquiler del negocio, tasas y seguros no de explotación, intereses de la inversión, amortizaciones, otras donaciones, otros gastos no de explotación y resultados extraordinarios.

El proceso de cálculo general que se realiza en cada departamento es:

Proceso general de cálculo de USALI	
+	Ventas
-	Coste de las ventas
=	Margen Bruto
-	Costes de personal
-	Otros costes
=	Margen neto o coste del departamento funcional

Gráfico 22: Proceso General de Cálculo (Burgos Olmedo, A. 2013)

Aplicando este proceso de cálculo en todos los departamentos, USALI genera los distintos márgenes de los departamentos, el resultado de explotación y los diferentes beneficios como podemos apreciar en la siguiente figura:

PROCESO GENERAL DE CÁLCULO DEL INFORME DE EXPLOTACIÓN				
DEPARTAMENTOS OPERATIVOS	Ventas de habitaciones	Ventas de comida y bebida	Ventas de otros departamentos operativos	Ventas de alquileres y otras ventas
		Coste de la venta de comida y bebida	Coste de la venta de otros departamentos operativos	Coste de la ventas de alquileres y otras ventas
	Margen bruto de habitaciones	Margen bruto de comida y bebida	Margen bruto de otros departamentos operativos	Margen bruto de alquileres y otras ventas
	Coste de personal de habitaciones	Coste de personal de comida y bebida	Coste de personal de otros departamentos operativos	Coste de personal de alquileres y otras ventas
	Otros costes de habitaciones	Otros costes de comida y bebida	Otros costes de otros departamentos operativos	Otros costes de alquileres y otras ventas
	Margen neto de habitaciones	Margen neto de comida y bebida	Margen neto de otros departamentos operativos	Margen neto de alquileres y otras ventas
	MARGEN NETO DEL ESTABLECIMIENTO (GOI)			
DEPARTAMENTOS FUNCIONALES	Coste de personal de administración	Coste de personal de comercial	Coste de personal de mantenimiento	
	Otros costes de administración	Otros costes comerciales	Otros costes de mantenimiento	
	Total costes de administración	Total costes comerciales	Total costes de mantenimiento	Costes de energía
	TOTAL COSTES DEPARTAMENTOS FUNCIONALES			
CÁLCULO DE RESULTADOS	RESULTADO DE EXPLOTACIÓN (GOP)			
	EXPLOTACIÓN DE PROPIEDAD			
	BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI)			
	IMPUESTO SOBRE SOCIEDADES			
	BENEFICIO NETO (BN)			

Gráfico 23: Informe de Explotación (Borrego Olmedo, A. (2013))

Podemos ver como esta colección de datos bien ordenados es capaz de dar información vital a la dirección como puede ser el margen neto de los departamentos, el coste por departamento, los distintos resultados de la explotación y el beneficio.

Esta estructura base será la responsable de la recolección de datos, es decir, serán los responsables de cada área los que captaran los datos y por tanto ellos son los encargados de reportar de una determinada manera para que en ese camino no solo reporte esta información sino que estos datos sean capaces de generar otros muchos indicadores.

2.5.3. Clasificación De Los Indicadores

Con independencia de donde se produzca la información, existen diversas clasificaciones de los indicadores. Según (Amat Salas, O. & Campa Planas, F. (2003)) los indicadores más relevantes para la gestión de la actividad hotelera se pueden clasificar en cuatro tipologías claramente diferenciadas:

- Indicadores de mercado: Estos indicadores sirven para analizar la situación del entorno en el que se encuentra el hotel. Por ejemplo nos podemos encontrar con indicadores de crecimiento de mercado, porcentaje de ocupación de hoteles de la competencia, ingreso medio de las ventas del sector, estadística sobre movimientos de viajes, etc...

- Económicos: Dan información sobre los resultados de la actividad económica desarrollada en la explotación hotelera. Dentro de este grupo nos encontramos con indicadores de ocupación hotelera, indicadores de ventas, indicadores de estancia (Duración de la estancia, nº salidas-entradas, etc...), gestión de reservas (Información sobre la ocupación prevista).

- Financieros: Dan información sobre la liquidez, solvencia y rentabilidad de la empresa.

- No económicos: Estos indicadores intentan juzgar la situación y su posible evolución de la empresa pero sin tener en cuenta aspectos operativos y económicos centrándose en información tales como procedencia del cliente, satisfacción del cliente, estructura, formación y satisfacción del personal, etc...

2.5.4. Propuesta De Indicadores Para La Gerencia

La elaboración de un grupo de indicadores gerenciales para la toma de decisiones debe tener en cuenta la situación de la empresa y su capacidad. En ocasiones es posible que los indicadores más efectivos para la toma de decisiones requieran de un esfuerzo por parte de la organización tan grande que su implantación no sea viable.

Por ello en el apartado anterior hemos hecho hincapié en la importancia de dotar a la empresa de una metodología en la elección de indicadores que limite este esfuerzo y que sea capaz de integrar su recolección en el DIA a DIA de la empresa, es decir, que el registro diario de datos generado en la empresa sea acorde a las necesidades para la posterior generación de indicadores.

En la elección de nuestro grupo de indicadores hemos prestado mucha atención para que éstos fuesen no sólo claves en las decisiones gerenciales, sino

viables para la implantación en pequeños y medianos hoteles donde en ocasiones no existe un sistema de gestión informatizado. Además, hemos buscado en la literatura que existe al respecto para implantar aquellos indicadores más utilizados para conseguir no solo una orientación con respecto a la situación del hotel, sino también con respecto a sus objetivos o a una serie temporal pasada; pudiendo a la vez establecer comparaciones con otros hoteles del entorno o informes del sector.

Los indicadores que hemos propuestos y que presentamos a continuación han sido agrupados según la clasificación de (Amat Salas & Campa Planas, 2003):

Indicadores de mercado	
Indicador	Descripción
Ocupación hotelera del mercado	Habitaciones ocupadas respecto al total de las existentes.
Ingreso por habitaciones disponible (RevPAR)	Ingreso de los hoteles dividido por el número de habitaciones existentes.
Estancia Media	Número de noches contratadas por viaje realizado.

Todos estos indicadores están accesibles en la encuesta nacional de estadística que realiza el Instituto de Estadística Nacional. Son de acceso público y pueden ser consultados en la web <http://www.ine.es/>.

Indicadores económicos (Estadística, 2013)	
Indicador	Descripción
RevPAR	Ingresos por alojamiento entre las habitaciones disponibles.
RevPAR 2	Ingresos totales del hotel entre habitaciones disponibles.
RevPOR	Ingresos totales entre habitaciones ocupadas.
ADR	Ingresos totales entre habitaciones ocupadas.

Indicadores económicos (Estadística, 2013)	
Indicador	Descripción
Ventas de comida y bebida por habitación ocupada	Ingresos de comida y bebida entre habitaciones ocupadas.
% Habitaciones ocupadas	% habitaciones ocupadas en un periodo respecto al total
Duración de la estancia media	Media del número de días de cada estancia realizada por los clientes.
% plazas ocupadas	% ocupación del hotel en un periodo
Ocupación por segmento	Análisis de ocupación por los distintos grupos de clientes.
GOP	Resultado de la explotación según proceso general de calculo empleado por USALI
GOPPAR	GOP dividido habitaciones disponibles.
GOPPOR	GOP dividido habitaciones ocupadas.
Costes por cada departamento.	Generados según proceso de cálculo de modelo USALI.
Márgenes de cada departamento.	Generados según proceso de cálculo de modelo USALI.

Indicadores No económicos	
Indicador	Descripción
Encuesta satisfacción del cliente.	Valor numérico de la encuesta realizada a los clientes.
Numero de reclamaciones.	Nº de reclamaciones en un periodo.
Acciones de mejora.	Nº de mejoras propuestas en un determinado periodo de tiempo.

Además de estos indicadores expuestos, en nuestro sistema BI, se creará un gran cubo OLAP con todas las dimensiones y características del sistema de manera que la gerencia del hotel pueda hacer mezclas y generar indicadores a la carta. (Borrego Olmedo, A. (2013)).

2.6. BASES DE DATOS Y CUBOS OLAP

2.6.1. Introducción: El Datawarehouse

En el capítulo de “Sistemas de gestión empresarial” en el apartado de BI ya dimos una definición de Datawarehouse y de sus componentes principales. En este capítulo nos centraremos en las bases de datos y la relación entre Datawarehouse y OLAP para la creación de cubos de información.

2.6.2. Modelo De Bases De Datos Para BI

El concepto de base de datos no es nada nuevo ya que se remonta a 1988 cuando Barry Devlin y Paul Murphy arquitectos informáticos de IBM sentaron las bases concepto de BDW (Business Data Warehouse) o base de datos. Barry Devlin y Paul Murphy definieron BDW como el almacén lógico de datos necesarios para reportar información a la empresa. (Roland Bouman, J. V. (2009)). Aunque han pasado décadas desde esta definición este concepto no ha variado de manera sustancial.

Uno de los puntos claves en la creación de las bases de datos es su modelado o diseño lógico. Para generar información de calidad y un acceso rápido a los datos es necesario que este bien estructurado y con un orden correcto de los mismos. En la actualidad los modelos lógicos de base de datos más usados son el modelo jerárquico, el modelo de red y el modelo relacional.

En los modelos jerárquicos los datos se relacionan en una estructura jerárquica o en forma de árbol. Este tipo de modelos es apropiados cuando existe una relación de un dato padre que se relaciona con muchos datos hijos; por otro lado, los modelos tipo red representan una evolución con respecto al modelo jerárquico, en los que existe una relación propietario/miembro y en donde un determinado miembro puede tener muchos propietarios. Pero los modelos de datos más utilizados son los relacionales. El primer modelo de relaciones fue propuesto por Edgar Frank Codd en 1970 y en el que la base de datos está constituido por tablas y relaciones entre las mismas. El lenguaje usado para

trabajar con este tipo de modelos es conocido como *Standard Query Language* (SQL). (Lluís Cano, J. (2007)).

Una tabla no es más que una relación en donde cada fila de ésta representa un grupo de valores reales. A cada fila o grupo de valores se les denomina tupla y a cada columna campo. Por ejemplo: La tabla clientes de una empresa representaría una relación ya que la empresa, su dirección, su teléfono, su población, y su país estarían interrelacionados; siendo cada fila de dicha tabla un valor real de la base de datos de la empresa.

Las diferentes tablas que conforman una base de datos de un BI se relacionan entre ellas por medio de un esquema. Una de las ventajas de este modelo es que es muy simple de entender y usar por el cliente final (Tévar, R. M. (2007)). Pero para poder crear estos modelos debemos de diferenciar entre tablas hechos y tablas de dimensiones. Las tablas de hechos representaría aquello que queremos decir y la tabla de dimensiones el cómo lo queremos decir (Lluís Cano, J. (2007)). En definitiva la tabla de hechos sería la tabla central del esquema compuesta de valores, foreign keys y una primary key y las tablas de dimensiones dotarían de contexto los datos numéricos de la tabla de hechos (Tévar, R. M. (2007)).

La primary key no es más que un campo de la tabla creado para identificar una fila o tupla de una tabla; mientras que las foreign key son campos de una tabla de hechos que coinciden con las primary keys de una tabla de dimensiones creando así una relación entre las mismas (Lluís Cano, J. (2007)). La forma de realizar estas relaciones entre tabla de hechos y de dimensiones puede dar lugar a diferentes esquemas de bases de datos como son; por ejemplo: los esquemas en estrella, en copo de nieve y en granularidad o multidimensionalidad.

En el esquema estrella existe una tabla central de hechos y relacionada con ella una serie de tablas de dimensiones. Estas tablas de dimensiones no solo nos dan información sobre las características de los datos de la tabla de hechos sino que nos permiten agrupar y clasificar la información dada en la tabla de hechos. (Lluís Cano, J. (2007)).

Como podemos apreciar en la ilustración (Gráfico 24), la tabla de ventas hace referencia a la tabla de hechos y está compuesta por los registros de las distintas ventas que han tenido lugar en el hotel. La tabla vendedor, habitación y cliente, son tabla de dimensiones que aportan información sobre las ventas y que se encuentran relacionadas por sus primary keys: código de habitaciones, código de vendedor y código de cliente.



Gráfico 24: Ilustración Propia

En el caso del esquema en copo de nieve la estructura es la misma, pero evolucionando para los casos donde las tablas de dimensiones poseen algunos campos que se repiten o son idénticos en distintas tuplas. Para evitar esta repetición de información existirán tablas de dimensiones relacionadas con otras tablas de dimensiones sin pasar esta relación por la tabla de hechos.

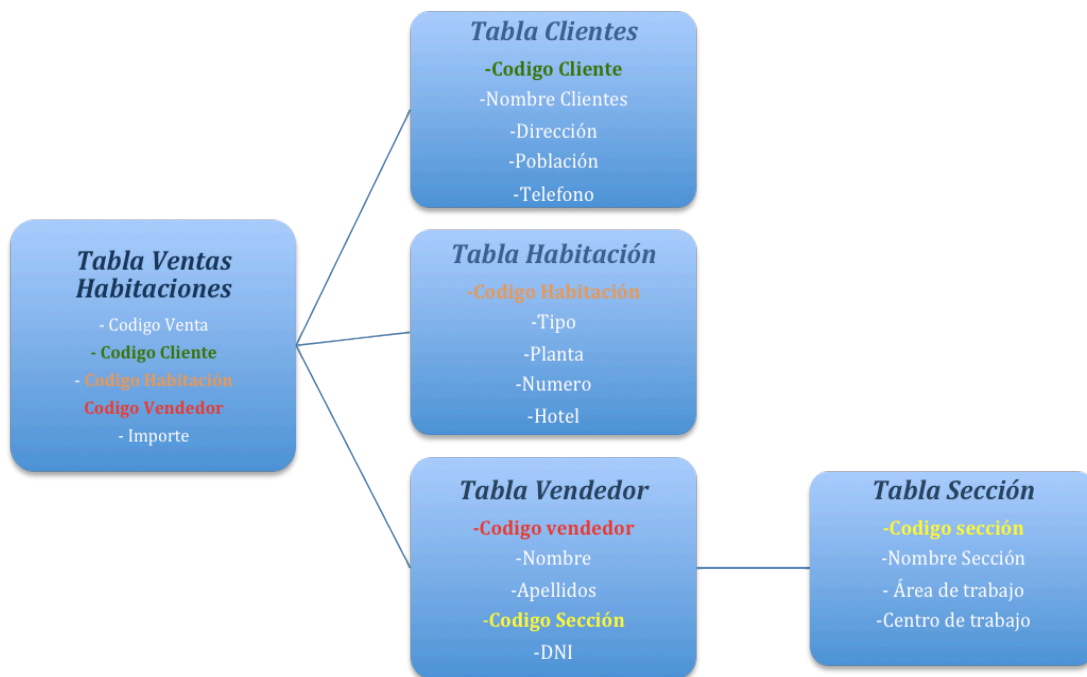


Gráfico 25: Ilustración Propia

En el esquema Granularidad o multidimensionalidad la complejidad aumenta debido a que existen diferentes tablas de hechos y las tablas de dimensiones pueden tener relaciones con las distintas tablas de hechos. Este último esquema da una mayor cantidad de posibilidades de combinación y flexibilidad pero aumenta la dificultad de su gestión. En nuestro desarrollo aplicaremos un esquema en forma de estrella donde tendremos una única tabla de hechos que serán las ventas del hotel con una primary keys y a su alrededor tablas de dimensiones conectadas a la tabla de ventas del hotel por sus primary keys que tendrán su representante en la tabla de ventas del hotel con un foreign key. Aunque en nuestras tablas de dimensiones se puede dar el caso que se repitan valor continuamente en las duplas, no optaremos por un esquema copo de nieves para simplificar la base de datos.

2.6.3. Diseño De Cubo OLAP

Otro de los conceptos básicos que necesitamos dominar para poder desarrollar un buen BI, y que esta íntimamente relacionado con las bases de datos, es el concepto OLAP. OLAP es el acrónimo en inglés de procesamiento

analítico en línea (On-Line Analytical Processing) que fue introducido en 1993 por E.F.Codd (Roland Bouman, 2009).

Se puede entender como proceso analítico en línea, al método ágil y flexible para organizar datos, especialmente metadatos, sobre un objeto o jerarquía de objetos como en un sistema u organización multidimensional, y cuyo objetivo es recuperar y manipular datos y combinaciones de los mismos a través de consultas o incluso informes (Wrembel, 2006).

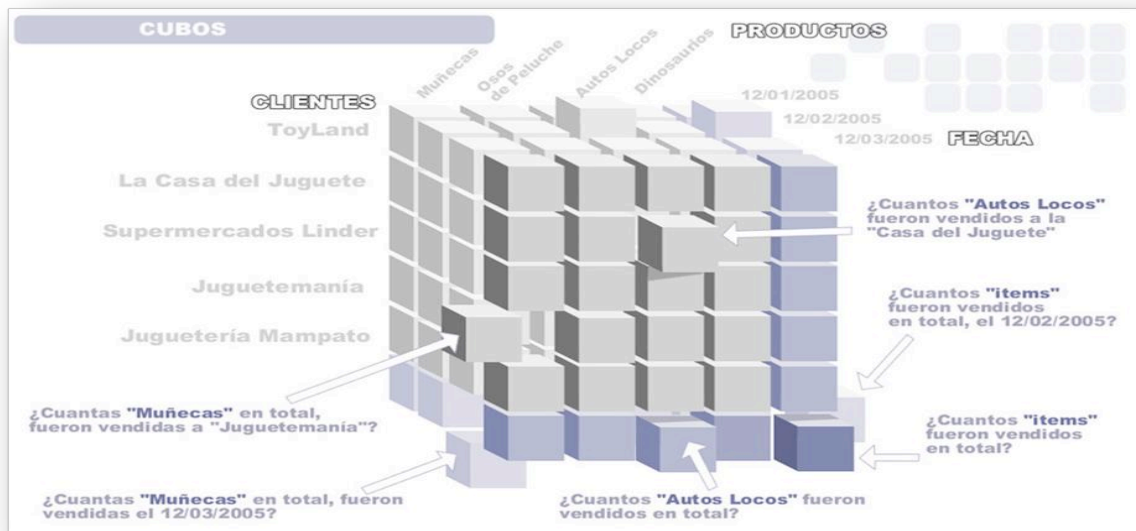


Gráfico 26: Cubo OLAP de tres dimensiones (Yahazee, 2009)

En la figura anterior podemos ver como OLAP permite el análisis multidimensional, esto quiere decir que la información esta estructurada en ejes (Puntos de vista de análisis) y celdas (Valores que se están analizando) (Mantilla Hernandez, J. (2011)).

Los elementos a tener en cuenta en un OLAP son: los hechos, que corresponden al contenido de cada cubo individual con los valores de análisis, las dimensiones, que son las distintas características del análisis, el esquema, que es la colección de cubos que componen el OLAP, y los niveles y grupos que son los que dan la capacidad de agregar o desagregar el cubo. Junto a ellos, MDX es el lenguaje de consultas creado en 1997 por Microsoft y utilizado para la creación de los cubos.

Una vez definido los elementos del cubo y el lenguaje de consulta, tendremos que determinar la forma de almacenarlos éstos. En la actualidad existen principalmente tres tipos de almacenamientos (Roland Bouman, 2009):

MOLAP (OLAP multidimensional): Estas bases de datos, contienen, precalculado, todas las posibles consultas de bases de datos; por cuya razón, las

mismas son rápidas, aunque el consumo de recursos es elevado. Un buen ejemplo de una base de datos MOLAP, código abierto, es PALO, desarrollado por la empresa alemana Jedox.

ROLAP (OLAP Relacional): En ellas los datos se encuentran almacenada en una base inicial y sólo se almacena la información del cubo cuando se produce la consulta: no existen, como en el caso anterior, datos precalculados; por lo que las consultas son más lentas y los requerimientos de almacenamiento inferiores. Esta estructura es muy interesante de utilizar cuando el sistema posee una gran cantidad de datos históricos que no se consultan de manera habitual: mantiene forma de estrella; de modo que los datos de todos los agregados se almacenan en una base de datos relacional de tipo estándar. El motor ROLAP traduce consultas multidimensionales en SQL optimizado y por lo general agrega capacidades de almacenamiento en caché para acelerar las consultas analíticas posteriores. Pentaho Mondrian es un ejemplo perfecto de un motor ROLAP.

HOLAP (Hybrid OLAP): Es un híbrido entre ROLAP y MOLAP, donde los agregados y datos de navegación se almacenan en una estructura MOLAP; pero los detallados se mantienen en una base de datos relacional. Hasta la fecha, no existe una solución HOLAP de código abierto disponible, pero algunas de las ventajas se han incorporado en Mondrian, utilizando la adición de tablas agregadas generados automáticamente para acelerar las consultas.

Todos estos informes generados aportan gran valor añadido para el empresario, al darle una herramienta para analizar en un mismo informe tanto los resultados a un nivel agrupado como a uno de detalle. Además de esta funcionalidad, las herramientas OLAP dan la posibilidad de jugar en dimensiones. Para entenderlo, vamos a poner un ejemplo de un cubo donde se encuentran representados los clientes de un hotel y las dimensiones artículo y año con relación a las unidades vendidas.

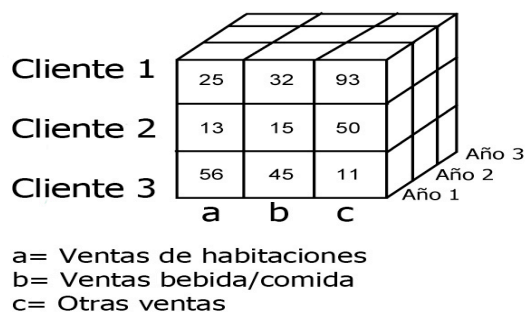


Gráfico 27: Ilustración Propia

Como vemos en este ejemplo aparecen las ventas de tres clientes, en tres años distintos y en tres familias de productos de un hotel: ventas de habitaciones, de bebidas y comida y algunas otras ventas. El motor de este software obtiene la capacidad gracias a la estructura de la consulta OLAP: el análisis, por ejemplo, de las ventas totales del cliente 1= 25+32+93; o las ventas de los 3 clientes en el producto habitaciones = 25+13+56 (Lluís Cano, J. (2007)).

Además de este tipo de análisis, los OLAP dan la posibilidad de cambiar las dimensiones como en la siguiente figura:

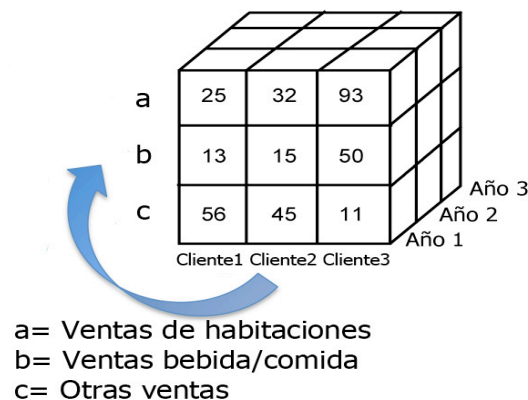


Gráfico 28: Ilustración Propia

En misma podemos observar que el punto de análisis serían los productos: y así podríamos ver un desglose de la composición de clientes-años con relación a las ventas por productos o familias de productos. Pero también podríamos redimensionar el cubo: agrupando los elementos de una dimensión o desagrupándolos. Es precisamente lo que podemos ver en estas ilustraciones:

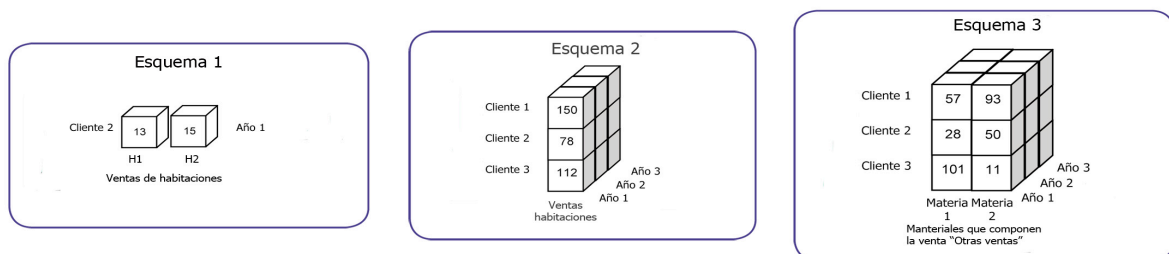


Gráfico 29: Ilustración Propia

Así puede observarse Donde que en el esquema 1 nos hemos centrado en las ventas del cliente 1, año1, y hemos desagregado para ver los distintos habitaciones que compró en ese año y el numero de unidades. En el esquema 2, en cambio, nos hemos centrado en la familia de artículos-habitaciones, pero sin desagregar y analizando las ventas por clientes en los distintos años. Y finalmente, en el esquema tres hemos desagregado la familia “otras ventas” en sus distintos componentes.

2.7. PENTAHO.

2.7.1. Introducción

Podemos definir Pentaho como una plataforma BI Open Source compuesta por un grupo de herramientas capaces de integrar, analizar y representar la información procedente de otros sistemas. Pentaho cuenta con herramientas de gestión, herramientas de análisis de la información, además de capacidad para presentación de los resultados y procesamiento de grandes volúmenes de datos.

Entre las grandes ventajas de Pentaho se encuentra su capacidad de generar informes en diferentes formatos de archivo: tales como formatos PDF, HTML, Excel, etc. Además Pentaho utiliza como motor Web Apache, por lo cual esta accesible de manera remota mediante acceso a la web. (Mantilla Hernandez, J. (2011)).

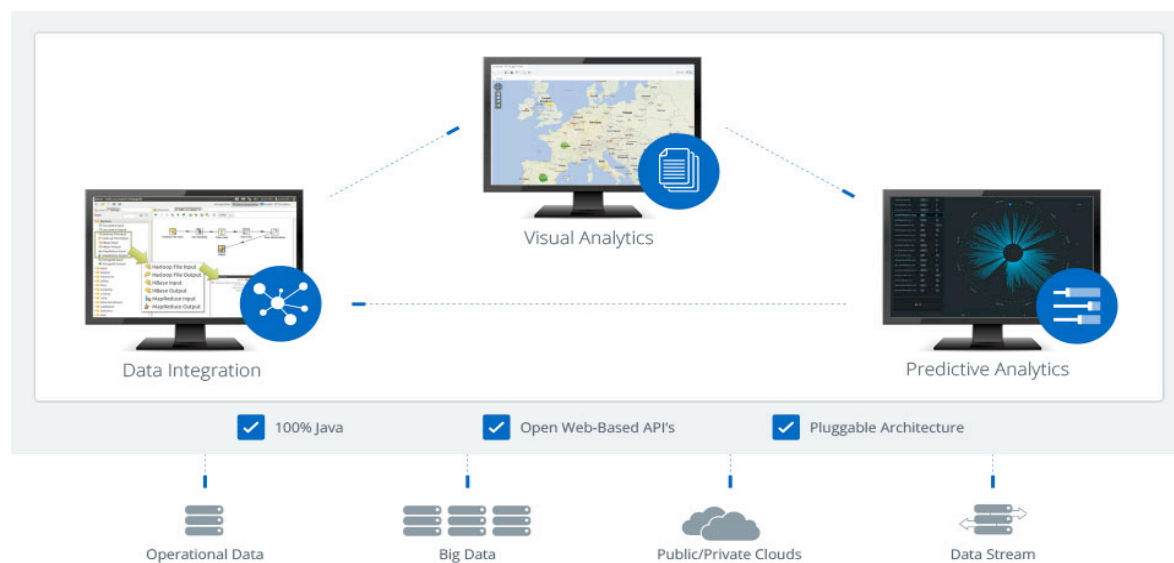


Gráfico 30: Características de Pentaho (<http://www.pentaho.com>)

2.7.2. Arquitectura

La arquitectura de Pentaho esta compuesta por diferentes componentes que se pueden combinar de manera independiente. Estos componentes se suelen agrupar por capas dependiendo de su función: como se muestra en el gráfico 31 (Tévar, J. M. (2007)).

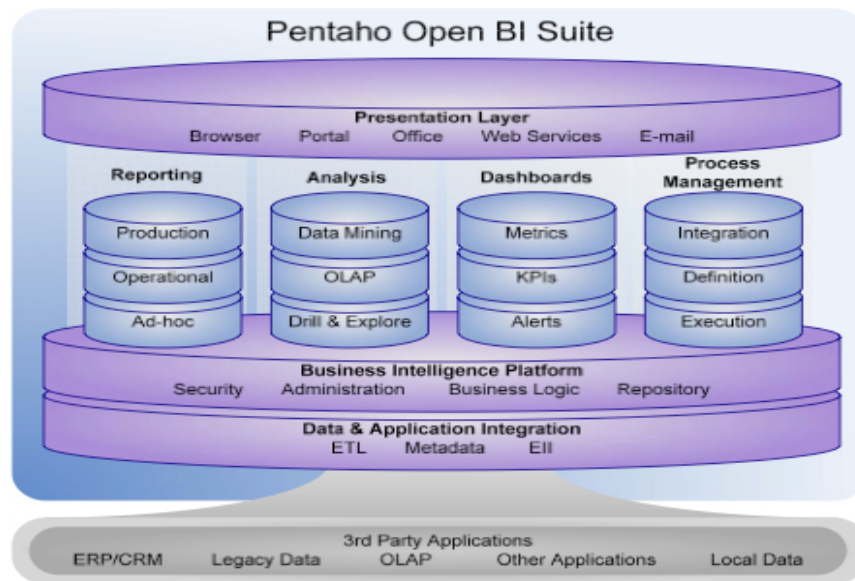


Gráfico 31: Pentaho Open BI Suite (Tévar, J. M. (2007))

Aquí podemos apreciar que Pentaho posee una capa de integración de datos; en la cual los datos procedentes de otros sistemas son analizados y procesados. También una capa de gestión y administración del sistema y una ultima capa de presentación de la información.

2.7.3 Herramientas

Aunque existe una gran variedad de herramientas de las cuales podemos encontrar amplia información en la Wiki de Pentaho, una completa suite de Pentaho, es decir, un entorno Pentaho con todo lo necesario para desarrollo y presentación de informes, puede observarse a continuación (Pentaho Corporation, 2009):

Componente	Descripción
Pentaho BI Server	Es el servidor de aplicación, es decir, es la plataforma donde el cliente final acceder para visualizar los informes, cuadros de mandos, etc...
Pentaho Enterprise Console	Es una pequeña consola de administración para poder definir perfiles y roles de acceso al sistema. Por medio de esta herramienta definimos los accesos de los usuarios a la plataforma BI.
Pentaho Design Studio	Herramienta con entorno grafico para diseñar, gestionar y testear las soluciones creadas con otras herramientas y que van a ser utilizadas en Pentaho BI Server.
Pentaho Metadata Editor	Herramienta para la creación de informes, al establecer relaciones entre las tablas de la base de datos y posibilitar que el usuario final no tenga que tener conocimiento de la estructura general de la misma.
Report Designer	Herramienta para la creación y publicación de informes en Pentaho por medio de una interfase grafico.
Pentaho Schema Workbench	El Workbench de esquema es la principal herramienta para el diseño, edición y publicación de Pentaho Analysis (Mondrian) esquemas OLAP.
Pentaho Aggregation Designer	Pentaho Aggregation Designer es un entorno gráfico utilizado para aumentar el rendimiento de consulta de un esquema OLAP Mondrian a través de la creación de tablas agregadas.
Pentaho Data Integration	Entorno grafico para la extracción, transformación y carga de datos procedentes de diferentes sistemas y con destino Pentaho BI.

De todas estas herramientas, nos vamos a centrar en las que hemos considerado vitales para nuestro proyecto como son: la Plataforma BI, Pentaho Data Integration (Kettle), Pentaho Analysis Services (Mondrian), JFreeReport/Pentaho Reporting y Pentaho Schema Workbench.

2.7.3.1 ETL

ETL es la abreviatura de (Extraction Transformation Transportation Load) extracción, transformación y carga, pero ¿qué es lo que exactamente puede aportar a Pentaho? Una ETL es un programa que se encarga de extraer los datos de los distintos sistemas para transformarlos, adecuarlos a un formato, y finalmente cargarlos en el Data Warehouse o Data Mart de la empresa. (Matt Casters, 2010).

Los principales pasos de ETL se pueden agrupar en tres tipos de procesos (Matt Casters, 2010):

1. Extraer: Este proceso conecta las diferentes fuentes de datos, extrae los datos de interés y los coloca de forma que se puedan realizar las transformaciones necesarias.

2. Transformar: Una vez realizada la extracción de los datos, éstos pueden pasar por una serie de procesos. Estos procesos están compuestos por una serie de operaciones, como por ejemplo: movimiento de datos, validación de datos frente a reglas de calidad, modificación de su contenido o estructura, integración de los mismo con los relativos a otras fuentes, así como cálculo de los valores derivados o agregados con base en los datos procesados.

3. Carga: En esta última fase los datos ya formateados, integrados y seleccionados se almacenan en el Data Warehouse. Estos datos serán los que se usaran para la creación de los informes, cubos y cuadros de mando.



Gráfico 32: Proyecto de Fin de Carrera (Raúl Mayoral, T. (2007))

Con respecto a Kettle, el ETL de Pentaho, esta compuesto por cuatro herramientas: Apon, Pan, Chef y Kitchen. (Tévar, J. M. (2007)).

Spoon: es un interface grafico que facilita el diseño de las trasformaciones y trabajos que se pueden realizar en Kettle Pentaho (Pentaho, 2013), es decir, el usuario de una manera visual y sin tener grandes conocimientos de programación podrá realizar sus propias trasformaciones.

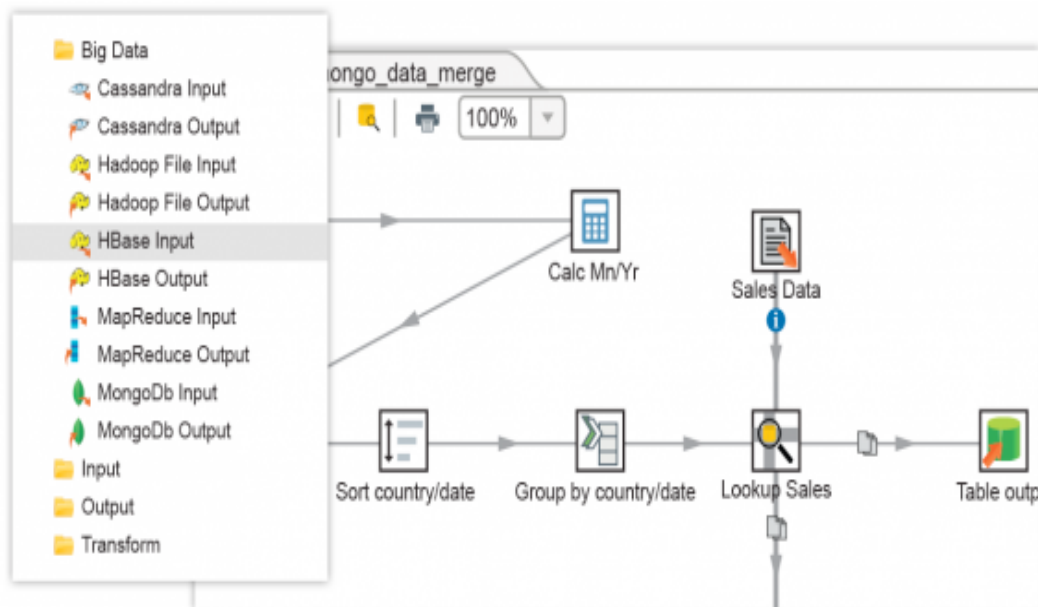


Gráfico 33: Web Pentaho: <http://www.pentaho.com/product/data-integration#support-for-any-big-data-source>

Puesto que Spoon no tiene capacidad para realizar las extracciones, transformaciones y cargas que define, precisa para ello de dos herramientas como son Pan y Kitchen, encargadas de ejecutar las instrucciones de Spoon.

De lo comentado hasta el momento comienzan a perfilarse dos conceptos muy importantes que son: el concepto de transformación y el concepto de trabajo.

La operación de transformación como tal hace referencia a los procesos que se van a realizar, es decir, sería el esquema que define como se van a realizar éstos; mientras que el concepto de trabajo implica el proceso encargado de gestionar y administrar la transformación de los datos.

Para entender mejor estos dos conceptos que consideramos vitales para un buen uso de ETL, utilizaremos la siguiente ilustración que ejemplifica ambos procesos.

Trasformación en Spoon:

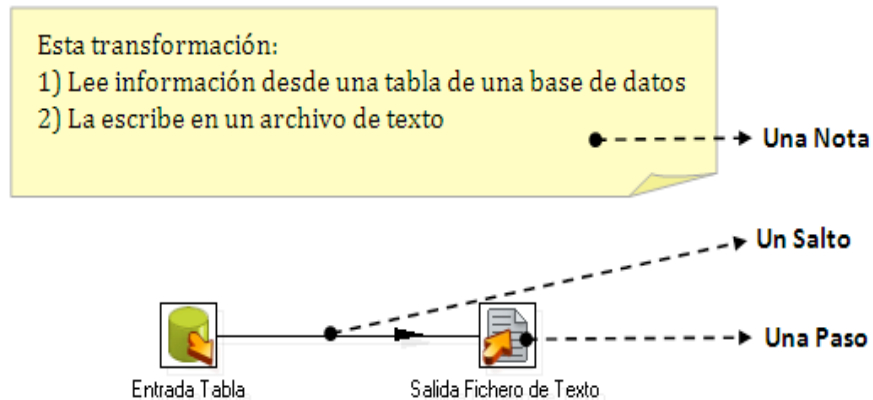


Gráfico 34: Web Pentaho: <http://wiki.pentaho.com/pages/viewpage.action>

En este ejemplo de transformación el sistema va a leer una información de una tabla y la va a introducir en un fichero texto tipo txt.

Pero este proceso se puede realizar tantas veces como sea necesario. El numero de veces que se realice, como se realice y en que momento debe de ser definido en un trabajo.

Un ejemplo de esquema de trabajo:

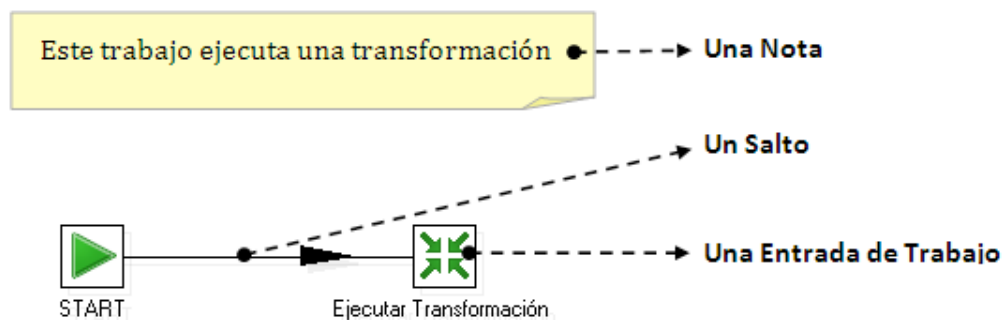


Gráfico 35: Web Pentaho: <http://wiki.pentaho.com/pages/viewpage.action>

Podemos comprobar en el esquema expuesto que estamos ante una transformación simple que consiste en la ejecución de la transformación anterior. Este trabajo dará instrucciones de cómo, cuando y cuantas veces se va a ejecutar la transformación.

Una vez entendido estos dos conceptos, es interesante conocer que tipo de extracciones, transformaciones y carga podemos realizar en nuestras transformaciones/trabajos creados con Spoon.

Spoon es capaz de trabajar con la mayor parte de las bases de datos: Oracle, MySQL, AS/400, Ms Access, MS SQL Server, IBM DB2, PostgreSQL, Intersystems Cache, Sybase, Gupta SQL Base, Dbase III, IV y V, Firebird SQL, Hypersonic, MaxDB –SAP DB, CA Ingres, Borland Interbase, ExtenDB. Además puede realizar importaciones y exportaciones en ficheros XML de los metadatos generados en las transformaciones.

Con respecto a las transformaciones básicas que se pueden realizar nos encontramos con las siguientes:

- De entrada: Leer datos desde bases de datos, Access, CSV, Excel archivos, LDAP, Mondrian, RSS, etc.
- Salida: Exportar a diferentes formatos (Excel, Csv,...) o introducir datos en una base de datos.
- Transformar: Filtrar datos, ordenar filas, añadir nuevos campos, etc.
- Utilidades: Realizar operaciones de cálculos con filas o columnas.
- También existen otras operaciones de interés como fusionar datos, realizar validaciones, Scripts en Java, mapeo de datos, etc.

Con respecto a los trabajos posibles a realizar se encuentran: la ejecución de transformaciones, el envío de correos, operaciones básicas con archivos como abrir/cerrar/borrar, realización de comprobaciones de existencia de archivos/carpetas/tablas, la creación de script y SQL, envío de datos vía FTP y otras operaciones de gestión de archivos.

En cuanto a Pan y Kitchen, conviene diferenciar lo siguiente: Pan ejecuta las transformaciones diseñadas por Spoon y las almacena como archivo XML o dentro de una base de datos. (Pentaho, 2013); mientras que Kitchen no solo ejecuta las transformaciones creadas en Spoon, sino que se encarga de ejecutar los trabajos diseñados en Spoon para almacenarlos después en un archivo XML o en una base de datos.

2.7.3.2. Pentaho Reporting

Pentaho Reporting es una herramienta de Pentaho creada para desarrollar informes que una vez generados pueden ser adheridos tanto a la plataforma de Pentaho como a otras plataformas independientes. (Thomas Morgner, 2009).

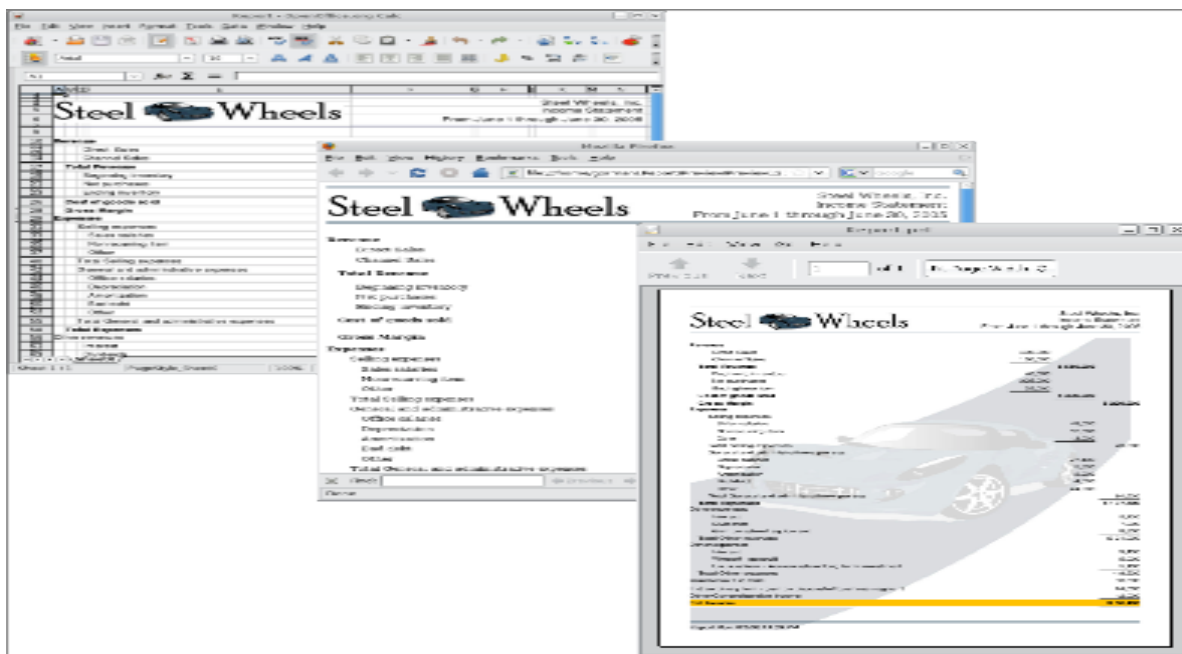


Gráfico 36 (Thomas Morgner, 2009)

Posee un interface grafico para la creación de informes, el cual es muy intuitivo y fácil de utilizar. Permite realizar informes clásicos con diferentes niveles de agrupación, varias columnas y subinformes; pero también permite informes con, y con parámetros interactivos y anidados. Además da la posibilidad de exportar dichos informes a diferentes tipos de documentos (html, Excel, pdf, texto plano).

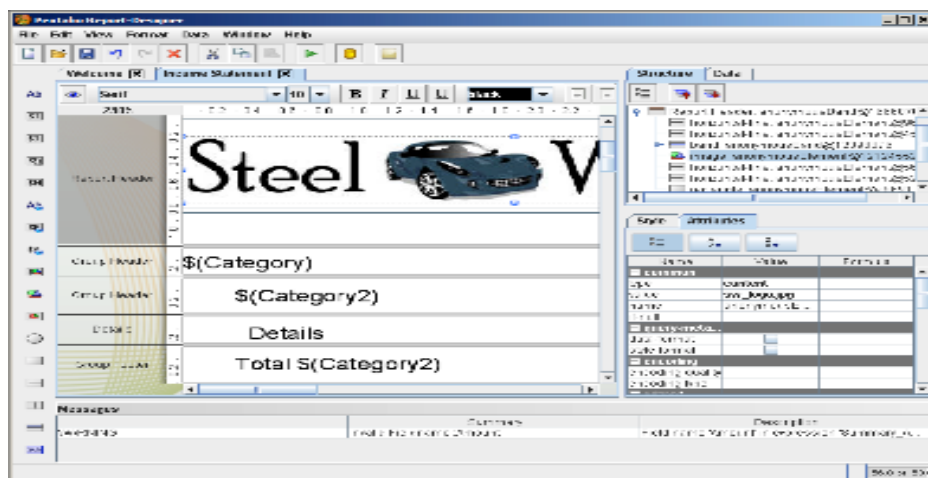


Gráfico 37 (Thomas Morgner, 2009)

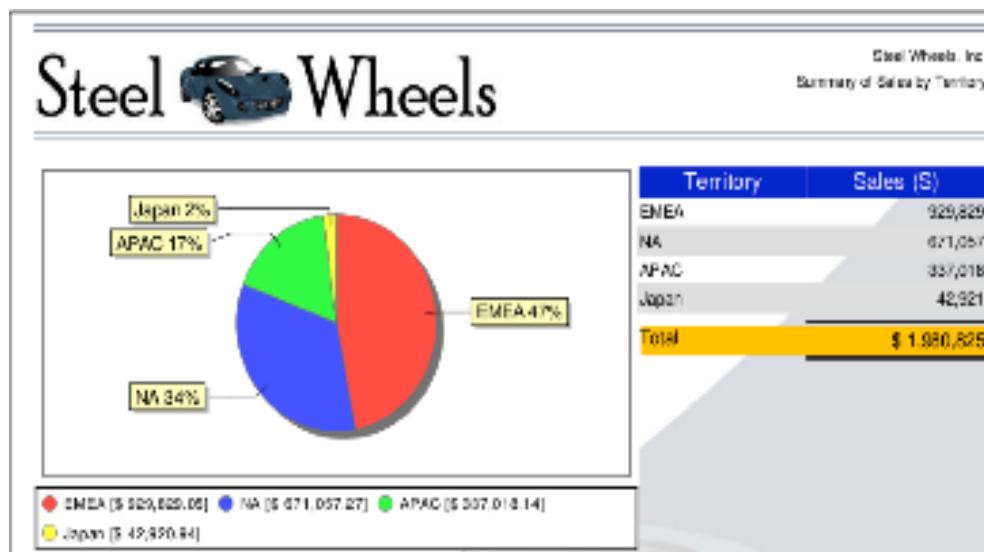


Gráfico 38 (Thomas Morgner, 2009)

2.7.3.3. Olap Mondrian

OLAP o Online Analytical Processing es la tecnología que nos permite organizar la información en una estructura dimensional, es decir, nos da la capacidad de segmentar la información en bloques a las que denominamos dimensiones y podemos mover por ellos (Comparativa B.I. Open Source, 2010).

Mondrian es el motor OLAP de Pentaho y aunque fue diseñado para la plataforma Pentaho en la actualidad puede ser integrado en otras plataformas. Para facilitar el uso de Mondrian, usaremos JPivot que es un visor OLAP y viene incorporado en la plataforma BI, para que el usuario final pueda trabajar con el cubo OLAP creado y la aplicación Pentaho Schema Workbench, que no es mas que una herramienta de desarrollo de cubos OLAP, por medio de la cual, y en un entorno grafico, se pueden diseñar los cubos OLAP y publicarlos en la plataforma BI, para más tarde poder ser mostrados en el visor JPivot.

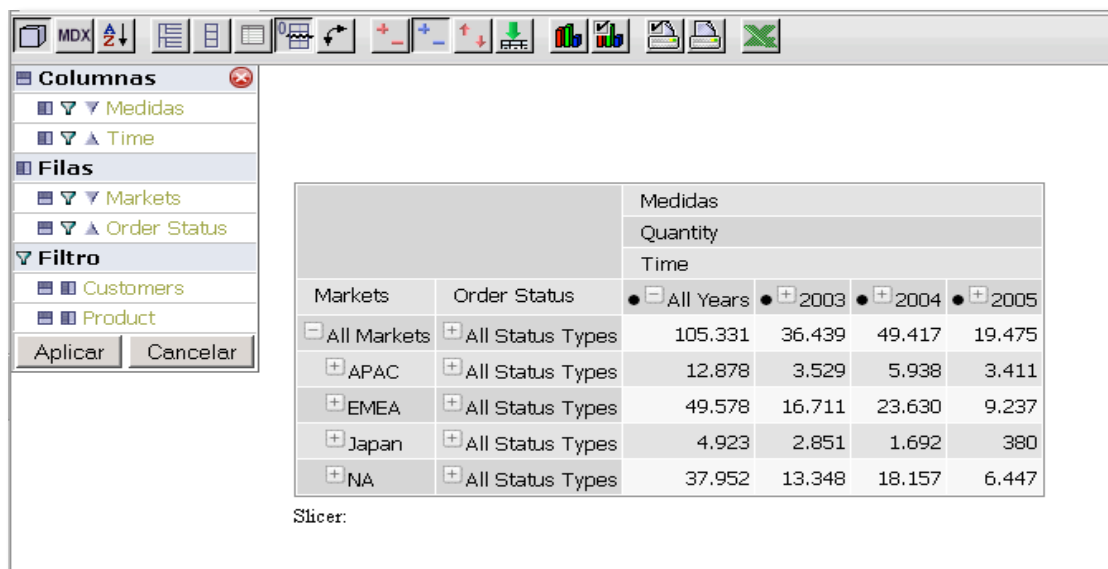


Gráfico 39: Extraído de comparativa_Open source StrategeBI

Mondrian es un motor ROLAP con caché, esto significa que en Mondrian no residen los datos de análisis; sino éstos se encuentran en una base de datos que son consultados por Mondrian a través del lenguaje MDX (Mantilla Hernandez, 2011). Por ello, la forma de trabajar de Mondrian consiste en recibir consultas referentes a cubos, realizadas en el lenguaje MDX, y buscar esta información en la base de datos para posteriormente mostrarla para su utilización.

Esta forma de trabajar tiene grandes ventajas, ya que estos cubos no generan estructuras estáticas, es decir, la información no es almacenada en base de datos sino en Cache, por lo que al cerrar la consulta se desactivan. Asimismo trabajamos siempre con información actualizada; dado que la consulta del cubo es realizada con datos generados en el momento.

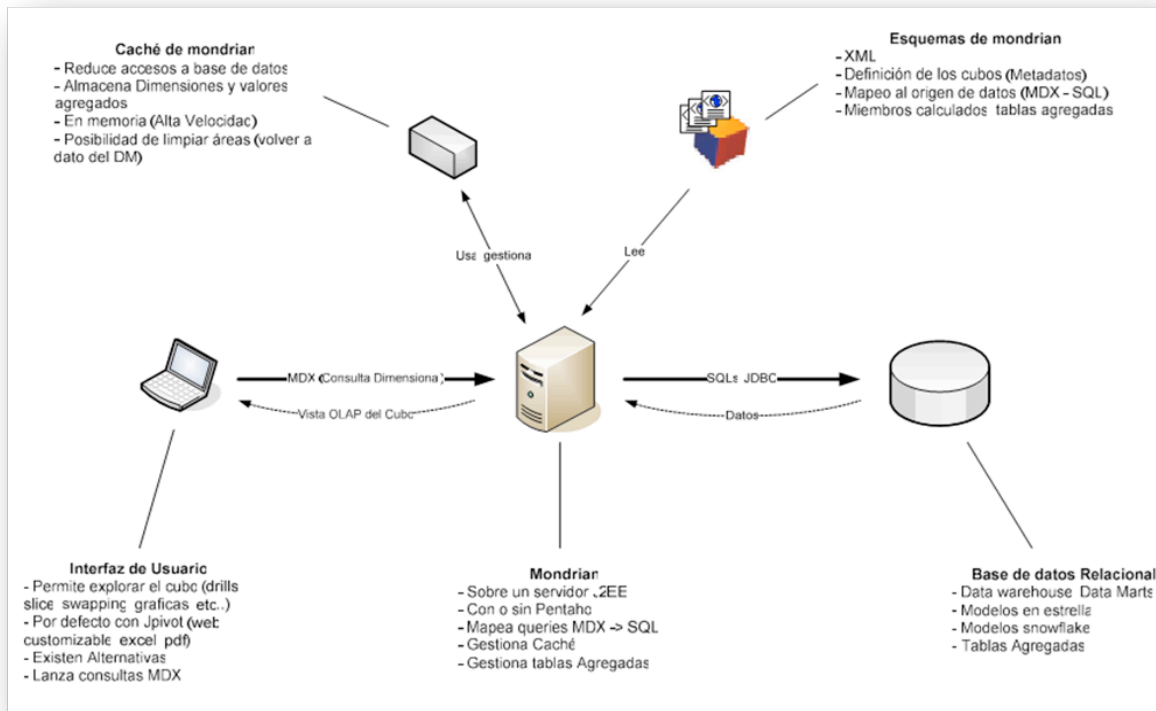


Gráfico 40: Funcionamiento Mondrian (Mantilla Hernandez, 2011)

Pentaho Schema Workbench (PSW) es la herramienta que permite crear, modificar y publicar un esquema Mondrian.

PSW tiene un interface grafico donde de manera intuitiva podemos generar los esquemas, las dimensiones, las métricas para crear los cubos OLAP.

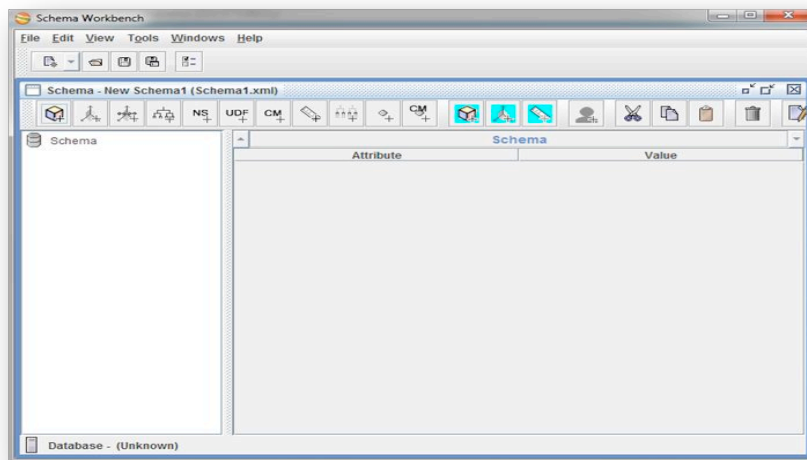


Gráfico 41: Visión aplicación PSW (Mantilla Hernandez, 2011)

PSW esta compuesta por dos áreas, una donde se muestra el esquema OLAP del cubo y otra zona donde se puede editar las características de sus elementos. Permite realizar consultas MDX en el esquema creado, actuar sobre la base de datos generador del cubo y publicar el esquema en el servidor Pentaho para posteriormente ser usado por el cliente final.

2.7.3.4. Pentaho BI Server

El servidor de Pentaho es la plataforma compuesta por una colección de programas que proporcionan la capacidad al cliente final para gestionar recursos BI. Es una aplicación Java por lo que la conexión a su sistema se realiza por medio de http, es decir, vía servidor web. (Roland Bouman, 2009) (Roland Bouman, 2009). Normalmente la conexión que realiza el usuario es remota, es decir, desde un ordenador, tablets u otro dispositivo capaz de trabajar con protocolo http. Ella es una de las grandes ventajas del sistema, ya que no es necesario instalar ningún tipo de software adicional.

Pentaho Server esta compuesto por tres capas: la plataforma, BI componentes y la capa de presentación.

- La primera capa, la plataforma, es una colección de componentes que ofrece servicios de conexión con bases de datos, sistemas de roles y autenticación de usuarios, para crear accesos controlados al sistema, servicios de envío, email, sistema de auditoria de usuarios y otros servicios.

- Con respecto a la segunda capa, los componentes de la plataforma, estos ofrecen la funcionalidad típica de un Business Intelligence como son: capa de metadatos, Informes ad hoc motor, motor ETL, motor para hacer informes, motos OLAP y motor de minería de datos.

- La ultima capa, la capa de presentación, es la que utiliza el cliente para la generación de informes y análisis de los mismos. Es la llamada consola de usuario o frond-end que permite al usuario interactuar con el servidor. En esta consola el usuario puede navegar y utilizar contenido existente tales como informes, cuadros de mandos, etc., pero también tiene cierta capacidad de generar sus propios informes.

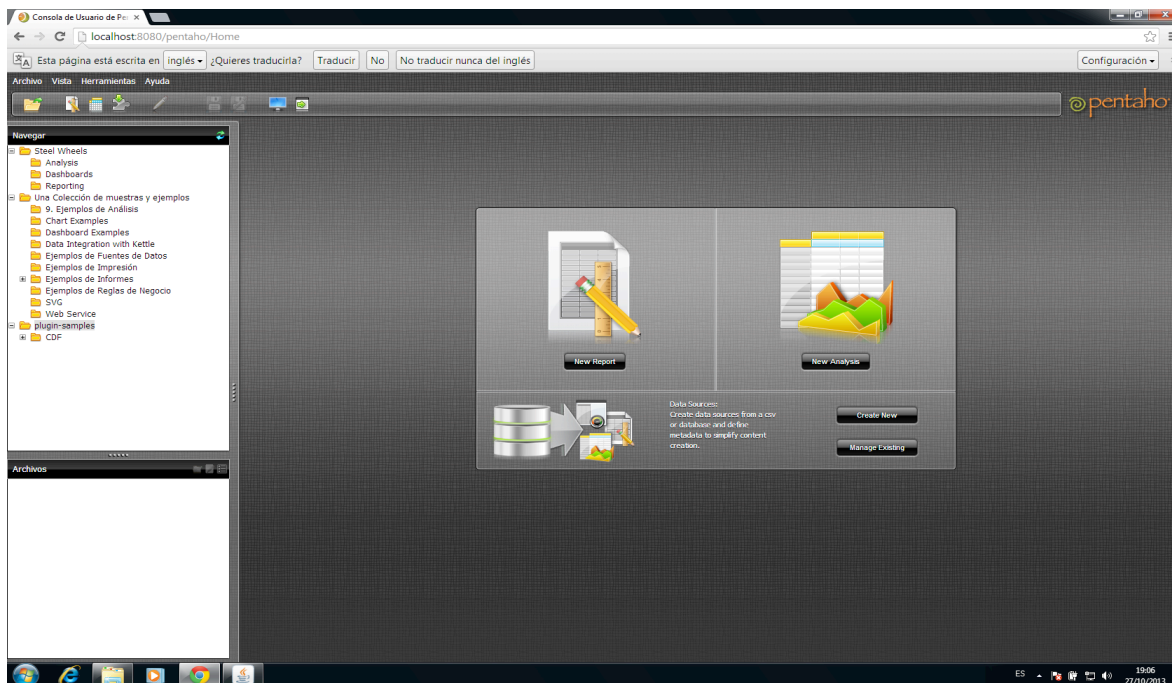


Gráfico 42: Captura de pantalla consola Pentaho. Realizada por el Autor del Trabajo

Como podemos apreciar en la ilustración, existe un menú en el lado izquierdo donde aparecen todos los informes, cuadros de mandos, análisis cubo OLAP a los que puede acceder el usuario, pero en el centro de la consola encontramos un menú donde el usuario puede crear su propio informe AD HOC, su análisis cubo OLAP e incluso conectar una base de datos.

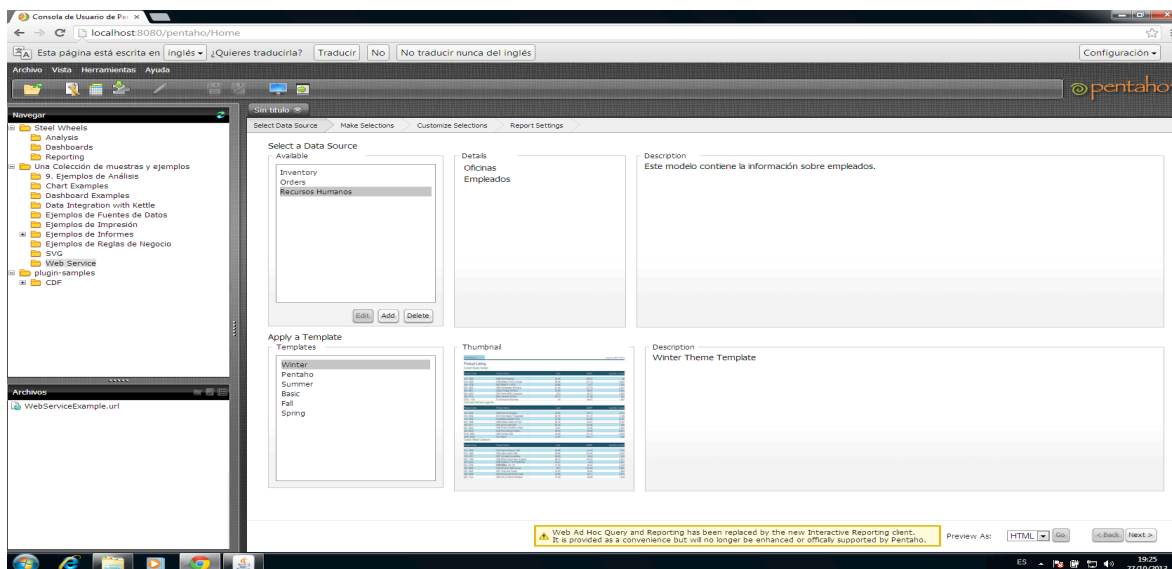


Gráfico 43: Captura de pantalla consola Pentaho. Realizada por el Autor del Trabajo

Asimismo ver cómo de una conexión de bases de datos, de una consulta generada, o de una de sus tablas, seremos capaces de crear un informe _HOC, pudiendo elegir formato, variables a representar, filtros, etc. Veámoslo en la siguiente ilustración:

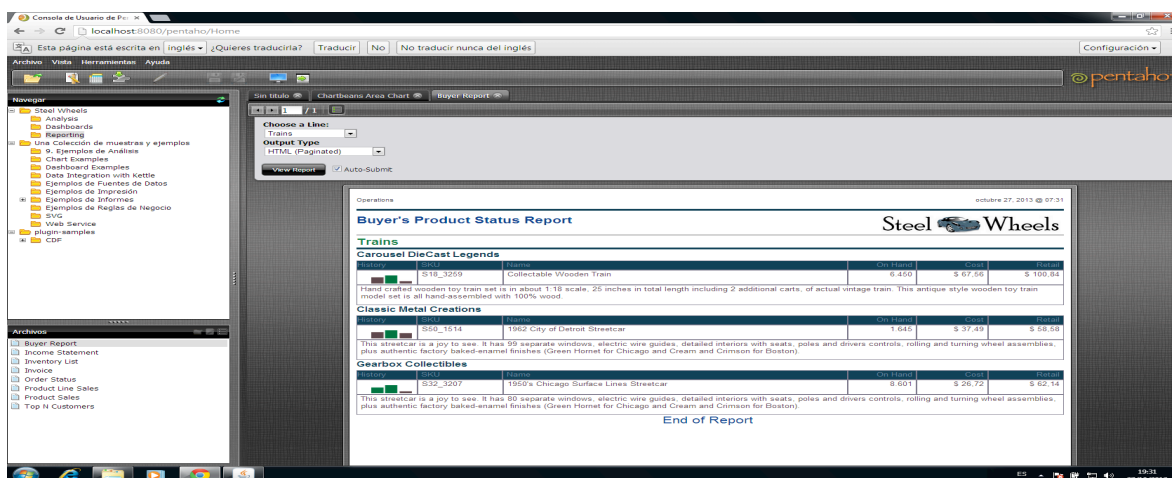


Gráfico 44: Captura de pantalla consola Pentaho. Realizada por el Autor del Trabajo

Pentaho nos permite trabajar con cubos OLAP ya creados o crearlos a partir de un esquema de cubo publicado en nuestra plataforma BI; y en el cual el usuario puede cambiar las dimensiones y filtros, agregando o desagregando, como ya

comentamos anteriormente. Donde el usuario puede cambiar las dimensiones y filtros, así como agregar y desagregar el cubo, como ya hemos comentado anteriormente.

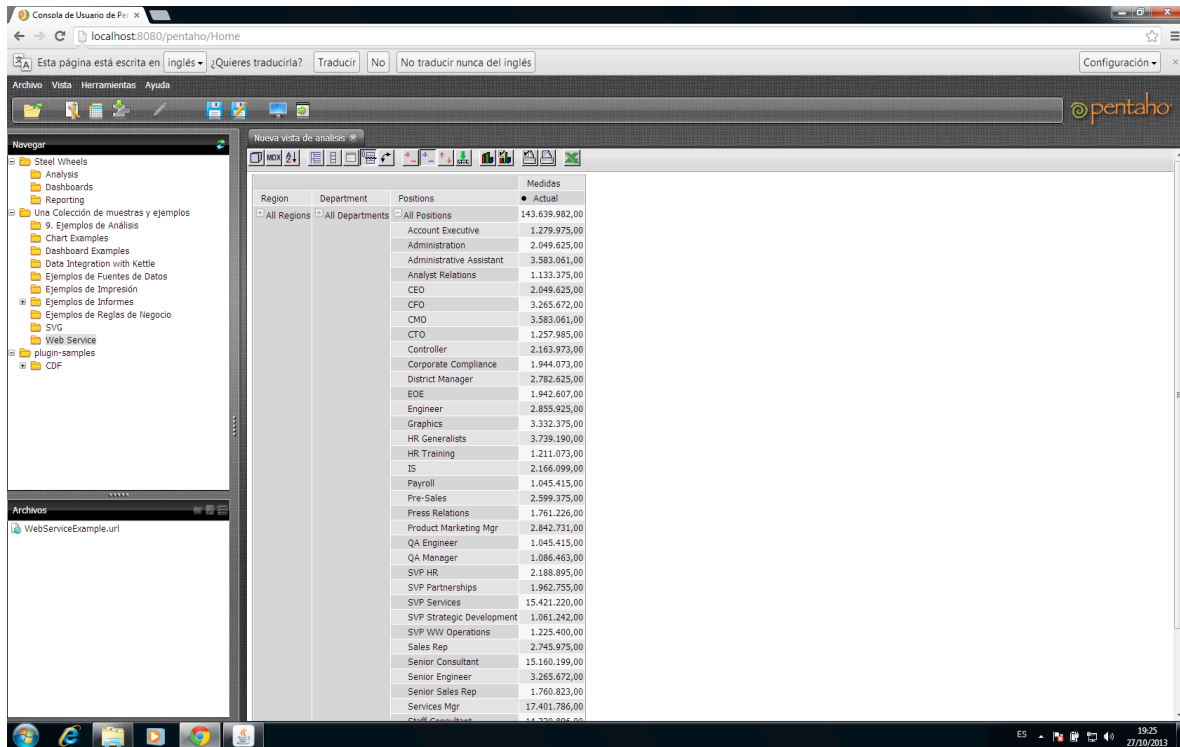


Gráfico 45: Ejemplo Cubo Olap Pentaho

2.8. METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DEL BI PENTAHO EN HOTELES

2.8.1. Introducción

A lo largo de los capítulos anteriores hemos asentado las bases necesarias para poder crear una metodología válida para la implantación de un BI en empresas hoteleras.

Esta metodología, aún pudiéndose implantar en cualquier hotel, va a ir orientado a pequeños hoteles en los que hemos podido comprobar que en la mayoría de las ocasiones no tienen automatizados sus procesos y en los que no

suelen existir técnicos capaces de afrontar implantaciones informáticas por si mismos. Y por dicho motivo, la captación de datos no va a ser posible realizarlas a través de la captación de estos con conexiones de bases de datos de otros sistemas.

Por otro lado, hemos validado Pentaho como sistema base de BI definiendo sus indicadores claves con el objeto de dotar de información a la gerencia de los hoteles.

A lo largo de este capítulo vamos a ir explicitando el proceso para captar dichos datos, construir nuestra base de datos y conseguir montar los indicadores y cubos OLAP para su utilización por parte de los hoteles, consiguiendo así la independencia con respecto a la entrada de datos y análisis diarios.

2.8.2. Modelo De Base De Datos

Uno de los puntos claves pasará por una buena definición de la base de datos procurando que sea de fácil entendimiento por el usuario y capaz de responder a todas las necesidades.

Por la simplicidad del modelo, por la facilidad de realizar análisis dimensionales, por la optimización del tiempo de respuesta y por la simplificación de las sentencias SQL necesarios para la obtención de datos, el modelo de base de datos a seguir será de tipo estrella.

Las tablas de hechos que compondrán nuestro sistema serán las siguientes: Tabla de facturas de ventas, Tabla de facturas de compras, Tabla de costes de personal, Tabla de otros costes y Tabla de reclamación/no conformidad.

Y con respecto a las tablas de dimensiones, dimensionaremos las siguientes: Tabla tiempo, Tabla departamento, Tabla tipo de productos, Tabla cliente, Tabla trabajador, Tabla tipo de coste, Tabla proveedor.

A continuación se presentan los campos que componen cada una de las tablas de la base de datos, definiendo cual es el campo clave o clave primaria de cada tabla, es decir, el campo que posee un valor único para cada tupla de la tabla y que se usa para relacionar las tablas entre si

Con respecto a las tablas de hechos:

Tabla Facturas Cliente			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Factura	Varchar(32)	Texto	Primary key
Fecha Factura	Data Time	Fecha	
Código Cliente.cliente	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Código Artículo	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Departamento destino	Varchar(32)	Texto	Foreign key Código departamento. Departamento
Importe	Numeric(15,3)	Número Entero	

Tabla Facturas Proveedores			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Factura	Varchar(32)	Texto	Primary key
Fecha Factura	Data Time	Fecha	
Código Proveedor. proveedor	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Código Artículo. artículo	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Departamento destino	Varchar(32)	Texto	Foreign key Código departamento. Departamento
Importe	Numeric(15,3)	Número Entero	

Tabla Coste Personal			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Coste	Varchar(32)	Texto	Primary key
Fecha Coste Personal	Data Time	Fecha	
Código Personal. Personal	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Código Tipo Coste. Tipo	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Departamento	Varchar(32)	Texto	Foreign key Código departamento. Departamento
Importe	Numeric(15,3)	Número Entero	

Tabla Importes Otros Costes			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código importes otros Costes	Varchar(32)	Texto	Primary key
Fecha Otros Coste	Data Time	Fecha	
Código Coste Costes	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Departamento	Varchar(32)	Texto	Foreign key Código departamento. Departamento
Fecha Coste Personal	Data Time	Fecha	
Importe	Numeric(15,3)	Número Entero	

Tabla Reclamaciones/No conformidades			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código RCNC	Varchar(32)	Texto	Primary key
Fecha RCNC	Data Time	Fecha	
Tipo RCNC.Tipos	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Clasificación 1	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 2	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 3	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 4	Varchar(32)	Texto	
Importe NC/RC	Numeric(15,3)	Número Entero	
Código Factura.Cliente	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Código Factura. Proveedor	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Código Cliente. Cliente	Varchar(32)	Texto	Foreign key
Departamento	Varchar(32)	Texto	Foreign key Código Departamento. Departamento
Código Proveedor. Proveedor	Varchar(32)	Texto	Foreign key

Tabla Información Indicadores Externos			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Indicador	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre Indicador	Varchar(32)	Texto	
Fecha	Data Time	Fecha	Foreign key
Importe	Varchar(32)	Texto	
Descripción	Varchar(32)	Texto	

Con respecto a las tablas de dimensiones nos encontramos con las siguientes:

Tabla Tiempo			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Fecha	Data Time	Texto	Primary key
Día	Numeric(2,0)	Número Entero	
Mes	Varchar(32)	Texto	
Trimestre	Varchar(32)	Texto	
Año	Numeric(5,0)	Número Entero	

Tabla Proveedores			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Proveedor	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre Proveedor	Varchar(32)	Fecha	
Tipo Proveedor	Varchar(32)	Texto	

Tabla Cliente			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Cliente	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre Cliente	Varchar(32)	Fecha	
Tipo Cliente	Varchar(32)	Texto	
Dirección	Varchar(52)	Texto	
Población	Varchar(32)	Texto	
Provincia	Varchar(32)	Texto	
País	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 1	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 2	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 3	Varchar(32)	Texto	
Clasificación 4	Varchar(32)	Texto	

Tabla Tipo de Coste			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Coste	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre de Coste	Varchar(32)	Fecha	
Tipo Coste	Varchar(32)	Texto	

Tabla Artículo			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Artículo	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre Artículo	Varchar(32)	Fecha	
Departamento	Varchar(32)	Texto	

Tabla Departamento			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
Código Departamento	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre Departamento	Varchar(32)	Fecha	
Descripción	Varchar(32)	Texto	
Tipo Departamento	Varchar(32)	Texto	

Tabla Trabajador			
Nombre Campo	Tipo Campo	Formato	Key/Mapeado
DNI	Varchar(32)	Texto	Primary key
Nombre	Varchar(32)	Fecha	
Apellidos	Varchar(32)	Texto	
Departamento	Varchar(32)	Texto	Foreign key Código Departamento. Departamento
Categoría	Varchar(32)	Texto	

Una vez definida las características de las distintas tablas y su mapeado o relaciones entre tablas por medio de las Foreign Key, estamos en disposición de desarrollar el diagrama del modelo. Este modelo no es más que una representación grafica de lo dicho con anterioridad que nos ayudara a entender con más facilidad la estructura de la base de datos.

A partir de esta base de datos y por medio de consultas SQL que realizaran combinaciones de estas tablas, operaciones matemáticas, etc... para obtener la información necesaria respecto a los indicadores o cubos OLAP del modelo.

A continuación mostramos las relaciones de forma grafica entre tablas de hechos y dimensiones:

Para la tabla de hechos factura de clientes:

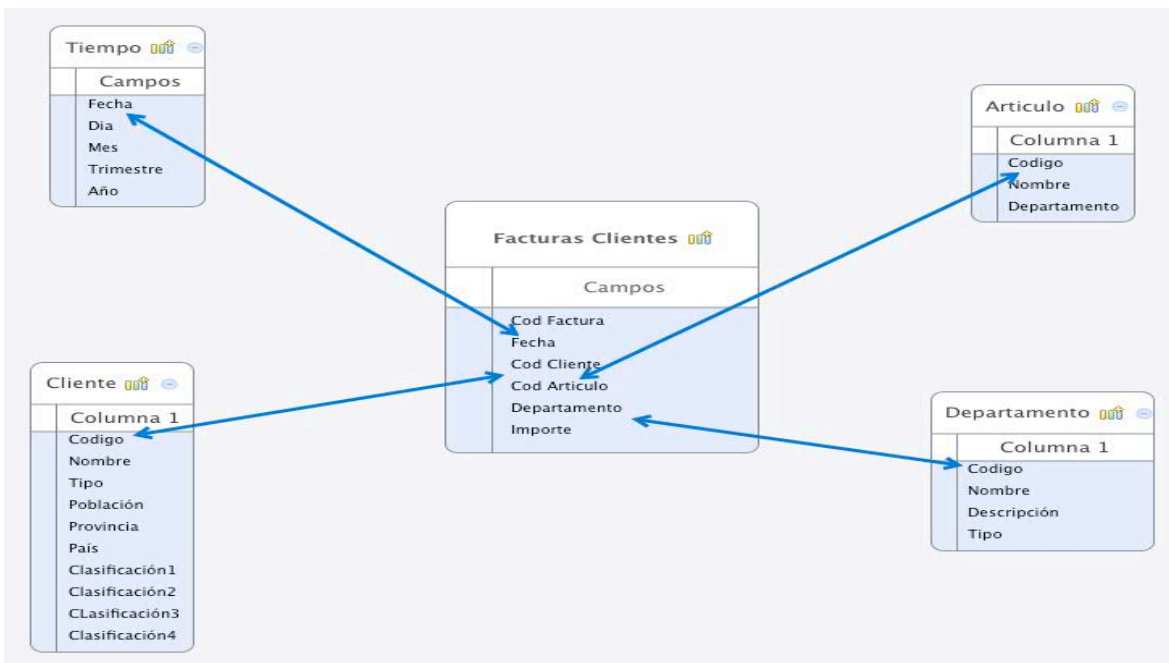


Gráfico 46: Ilustración Propia

Para la tabla de hechos facturas proveedores:

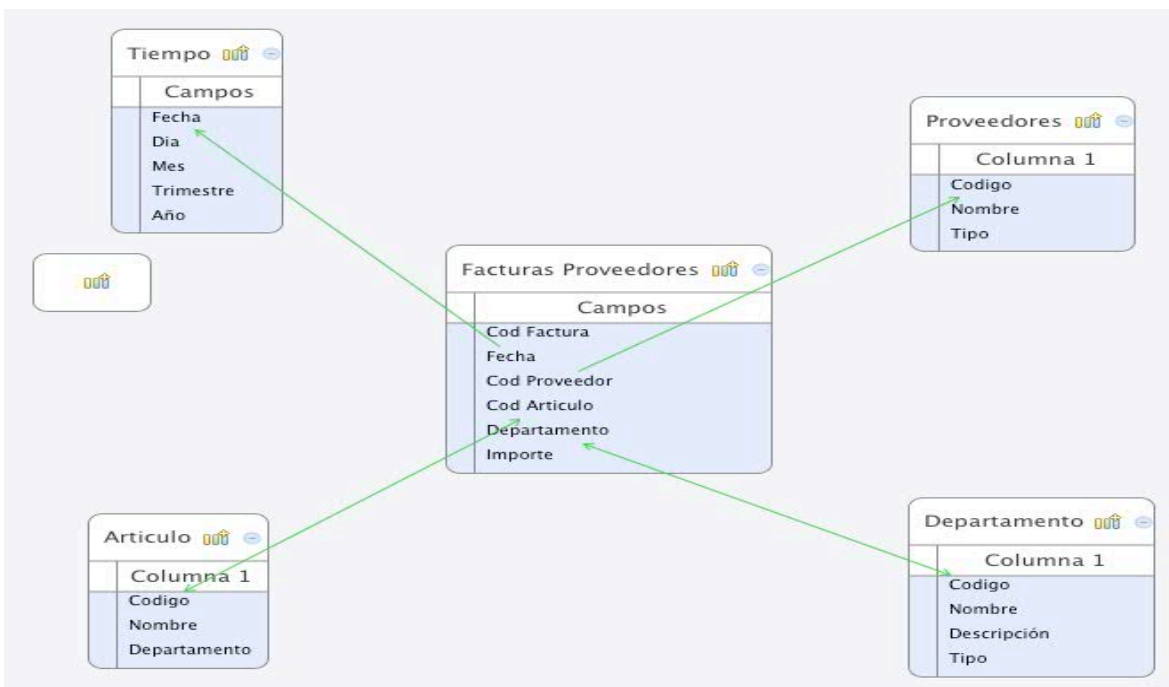


Gráfico 47: Ilustración Propia

Para la tabla de hechos costes de personal:

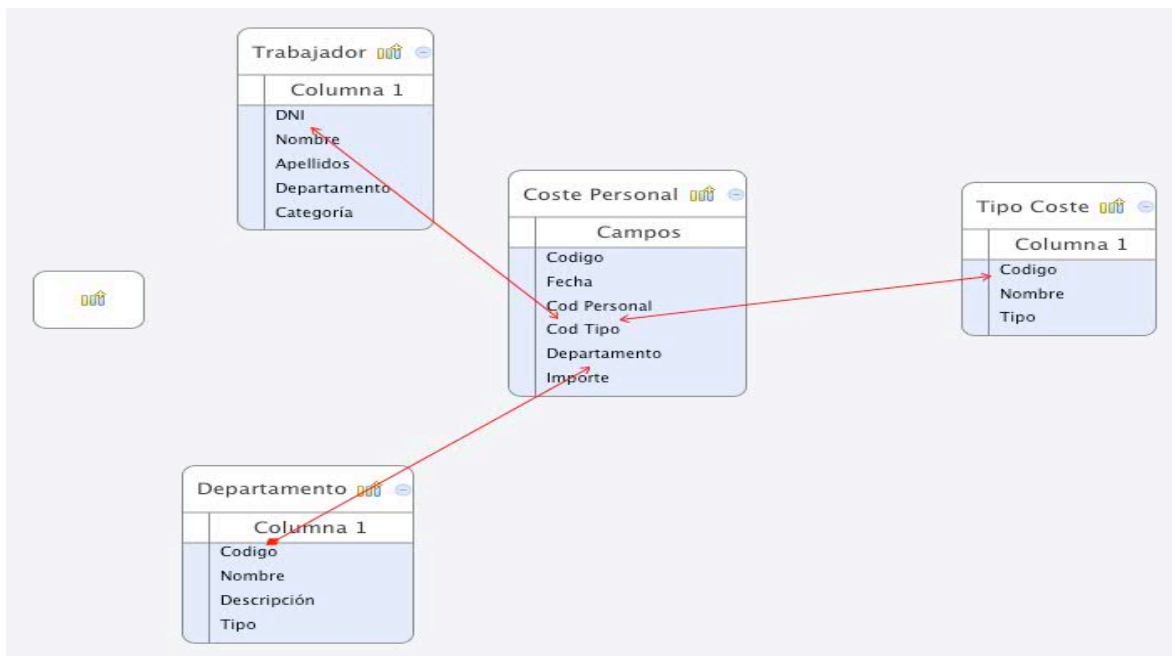


Gráfico 48: Ilustración Propia

Para la tabla de hechos otros costes:

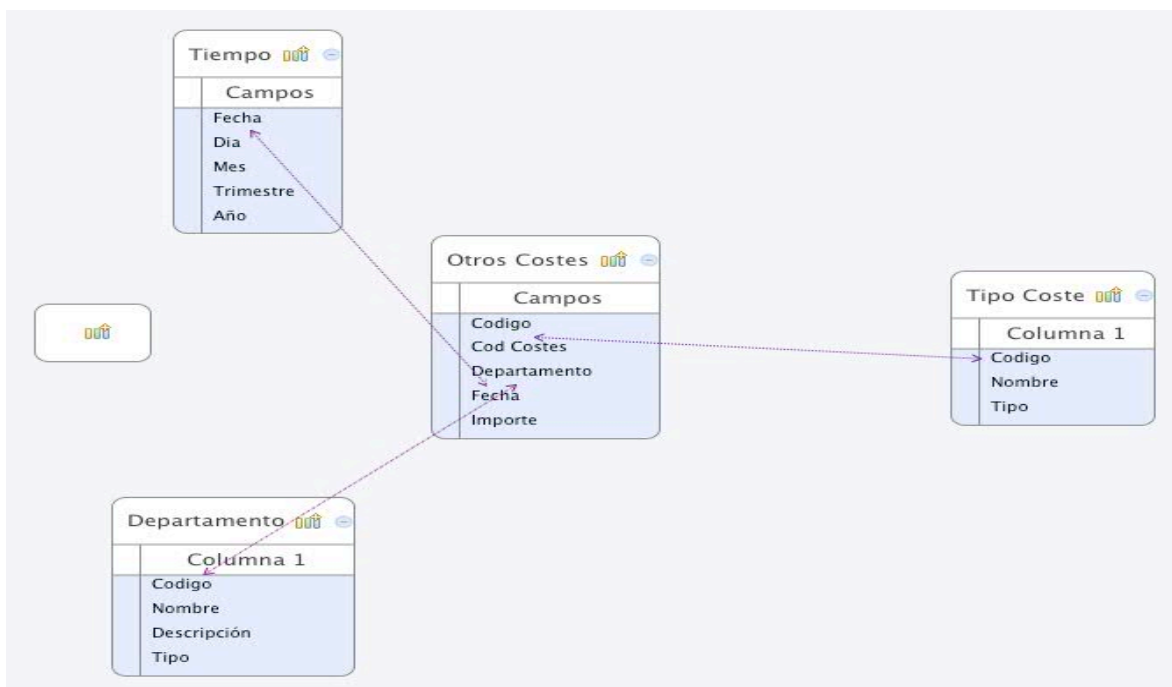


Gráfico 49: Ilustración Propia

Para la tabla de hechos Reclamaciones/No conformidades:

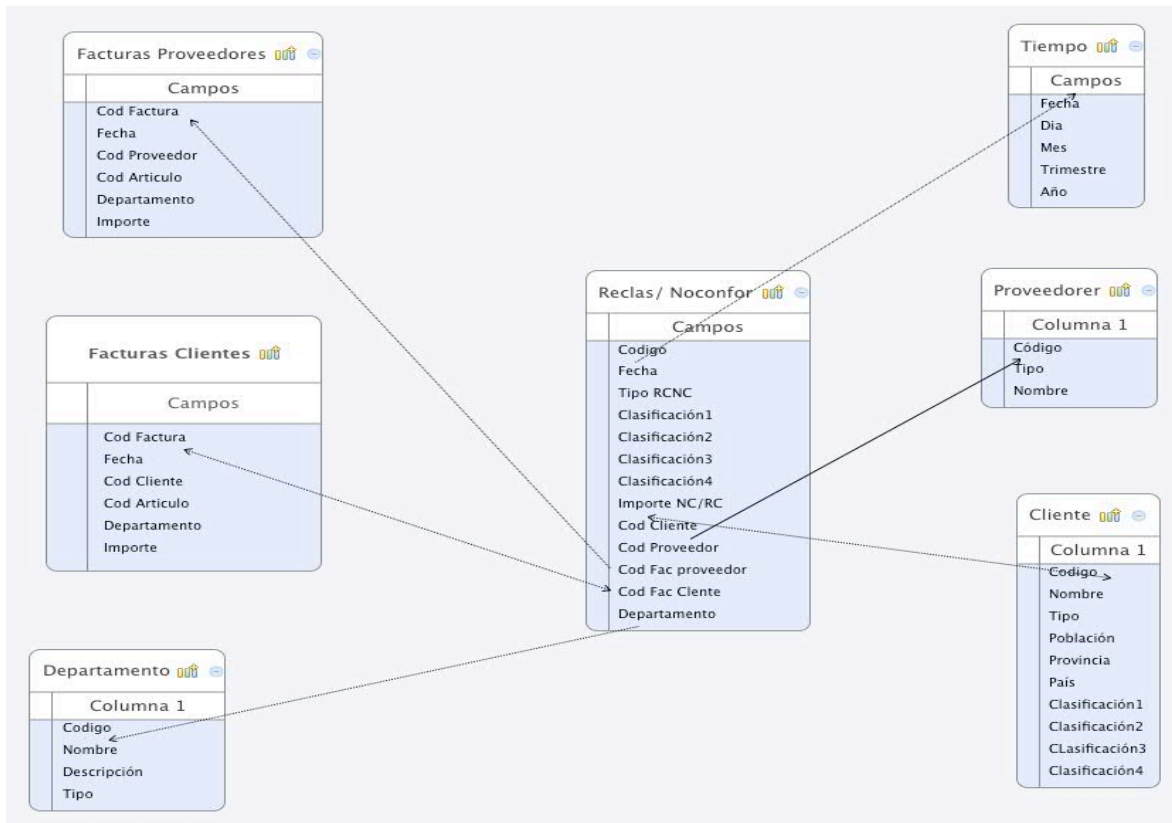


Gráfico 50: Ilustración Propia

Para la tabla de hechos de indicadores:

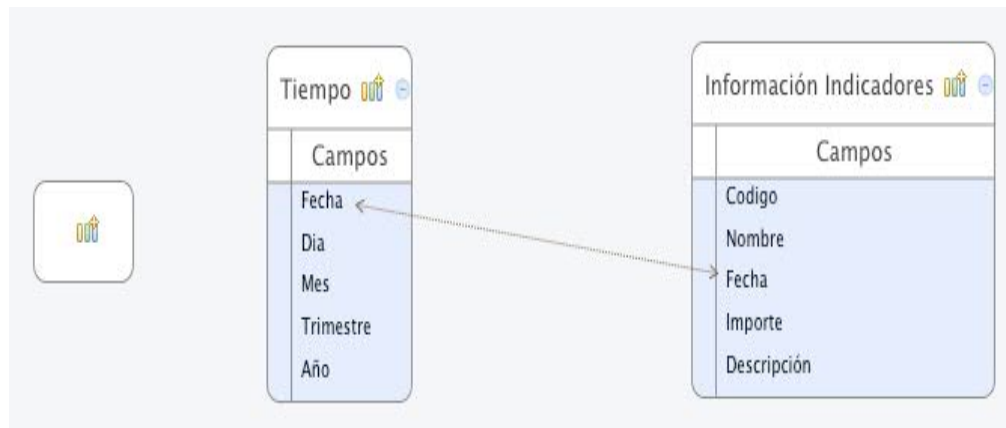


Gráfico 51: Ilustración Propia

Por lo que el Modelo Base de datos tipo estrella quedaría de la siguiente forma:

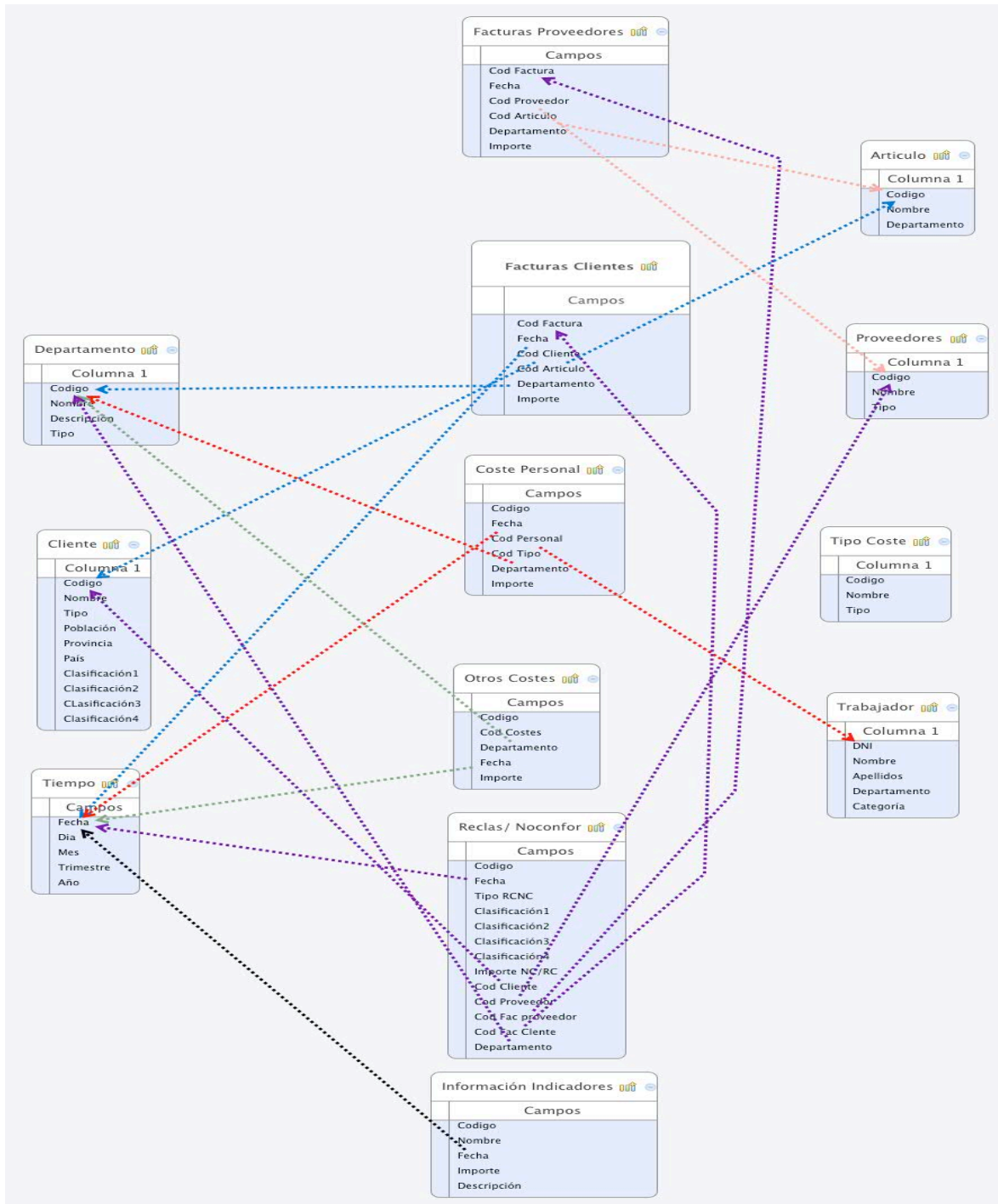


Gráfico 52: Ilustración Propia

Esta base de datos será creada en MySQL que es uno de los populares sistemas de gestión de bases de datos Opensource.

Para crearla, una vez denominada como 'hotel', lo primero que tendremos que hacer es ejecutar la consola de mysql como root (súper usuario) y escribir 'create database hotel'

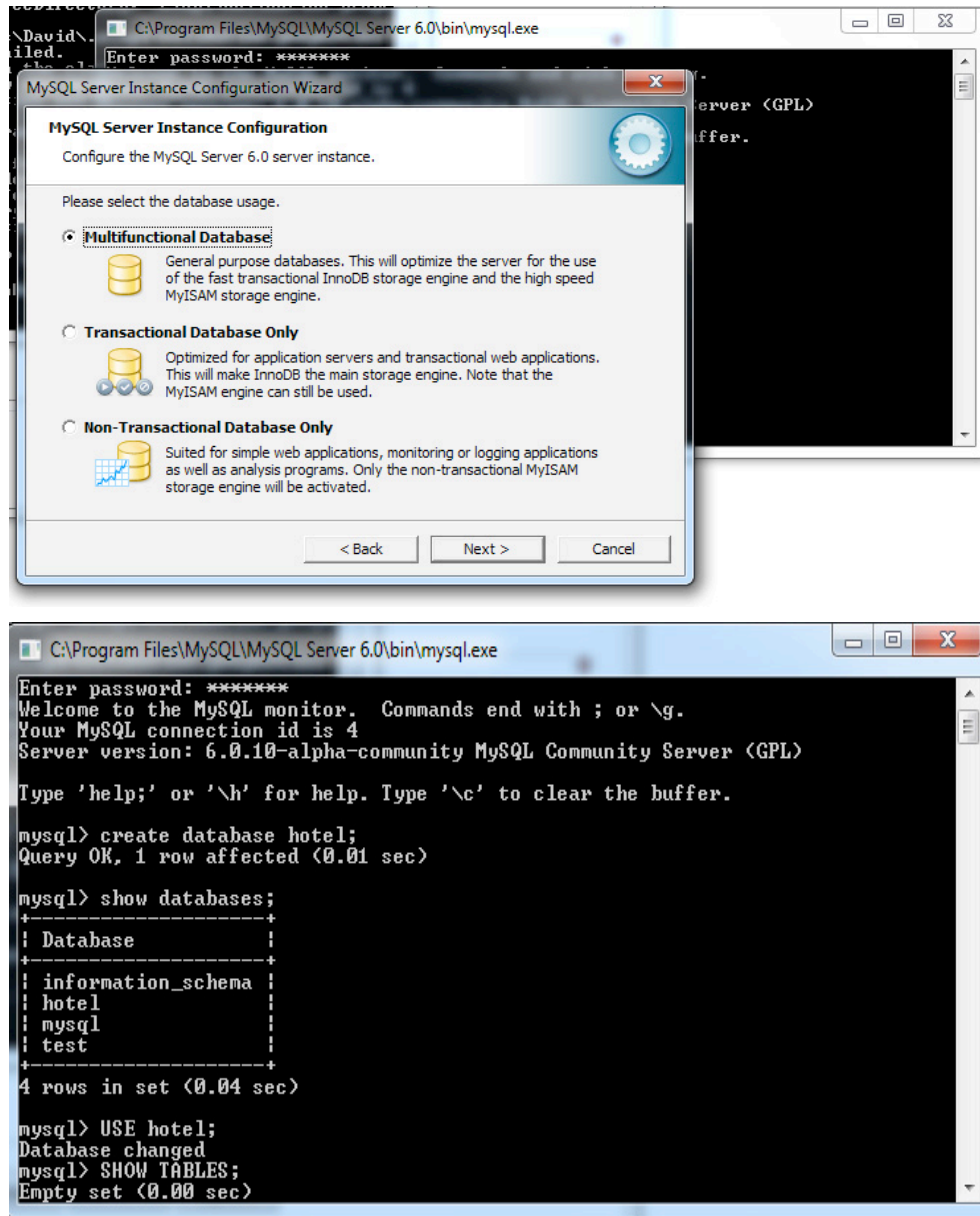


Gráfico 53: Capturas de Pantalla realizadas por el Autor del Trabajo

Además de este comando de línea, iremos implementando, por medio de una línea de comandos. Las distintas tablas y campos con instrucciones similares a ésta:

```
MySQL> CREATE TABLE pet (dni VARCHAR (20), nombre VARCHAR (20),  
-> apellido VARCHAR(20), create DATE);
```

2.8.3. Procedimiento Para La Captación De Datos

Una vez definida la estructura de nuestra base de datos y tras verificar que es capaz de reportar la información necesaria para obtener los indicadores del sistema, nos encontramos con la necesidad de crear un procedimiento que sea capaz de transformar la información existente en los diferentes sistemas del cliente y cargarla en la base de datos del BI.

Debido a la variedad de sistemas de gestión existentes en los Hoteles ya sean PMS, CRM, ERP y la gran variedad que empresas de desarrollo que además emplean diferentes lenguajes de programación y tipos de base de datos, entendemos que la homogenización del sistema de captación es clave para nuestra metodología.

Otro tema a tener en cuenta respecto al sistema de carga, como hemos podido costatar en el capítulo dos, es la falta en muchas ocasiones de sistemas de gestión y la falta de conocimiento técnico por parte del personal.

Por tanto, entendemos que el empleo de una herramienta estándar y ampliamente difundida entre los usuarios como es el Excel, podría ser la mejor forma de realizar la carga de datos en nuestro sistema. Además, aquellos hoteles que posean un sistema de gestión más automatizado, siempre tendrán la opción de generar informes en formato excel para volcar la información de su sistema a éste y de ahí a nuestro sistema.

El software que va a realizar el proceso de extracción, transformación y carga en la base de datos será el ETL de Pentaho. La idea es definir una carpeta donde se coloquen los archivos excel con la información que queremos procesar; de manera que ETL lea estos ficheros, realice una serie de comprobaciones y cargue esta información en la base de datos.

El orden en el que almacenemos la información en estos excel y el nombre de los mismos debe de ser uno determinado: por lo que un cambio en cualquiera de estos aspectos provocaría un error en la carga de datos.

A continuación se definen los diferentes ficheros excel que tendrán que ser cargados en el sistema:

Fichero: FacturasClientes.xls					
Campos/Columnas					
Nº Factura	Fecha	Código Cliente	Articulo	Departamento	Importe

Fichero: FacturasProveedores.xls					
Campos/Columnas					
Nº Factura	Fecha	Código Cliente	Articulo	Departamento	Importe

Fichero: CostePersonal.xls					
Campos/Columnas					
Código	Fecha	DNI	Tipo Coste	Departamento	Importe

CostePersonal.xls, OtrosCostes.xls, ReclaNc.Xls, Indicadores.xls, Proveedores.xls, Indicadores.xls, Articulos.xls, Trabajador.xls

Fichero: OtrosCostes.xls				
Campos/Columnas				
Código	Fecha	Tipo Coste	Departamento	Importe

Fichero: ReclaNc.Xls							
Campos/Columnas							
Código	Fecha	Tipo	Cla1	Cla2	Cla3	Cla4	Importe
Cod.Fra.Cli	Cod.Fra.Pro	Tipo	Cod Clie	Cod.Prov		Departamento	

Fichero: Indicadores.xls				
Campos/Columnas				
Código	Nombre	Fecha	Descripción	Importe

Fichero: Proveedores.xls		
Campos/Columnas		
Código	Nombre	Tipo

Fichero: Cliente.xls							
Campos/Columnas							
Código	Nombre	Tipo	DNI	Cla2	Cla3	Cla4	Dirección
Código Postal		Población		Provincia		País	

Fichero: Indicadores.xls		
Campos/Columnas		
Código	Nombre	Tipo

Fichero: Articulos.xls		
Campos/Columnas		
Código	Nombre	Tipo

Fichero: Departamento.xls			
Campos/Columnas			
Código	Nombre	Descripción	Tipo

Fichero: Trabajador.xls				
Campos/Columnas				
DNI	Nombre	Apellidos	Departamento	Categoría

Estos archivos Excel corresponden a las tablas de hechos y de dimensiones del sistema, es decir, cada Excel introduce datos sólo a una tabla concreta de nuestra base de datos.

La periodicidad con la que se suministrará esta información al sistema será determinada por cada hotel, ya que ETL generará un proceso de lectura cada hora; aunque recomendamos una carga mensual. No obstante, existen tablas como las de dimensiones que no necesitarán una inclusión de datos mensuales y sólo serán necesarias las actualizaciones convenientes en momentos puntuales.

Este es el caso de dimensiones como trabajador, departamento, artículos que se subirán una vez al sistema; y si existe alguna modificación, bastará con colocar un Excel con estas modificaciones en la carpeta de subida para la actualización del sistema.

Otras dimensiones como clientes y proveedores tendrás más variaciones y se entiende que posiblemente todos los meses podrían necesitar de nuevas actualizaciones. Las tablas de hechos indicadores, facturas clientes, facturas proveedores, otros costes, costes de personal, indicadores y reclamaciones/no conformidades serán subidas al sistema mensualmente.

Para realizar estas cargas en nuestro sistema, generamos una serie de transformaciones que estarán incluidas en un trabajo y serán ejecutadas de manera automática todos los días.

En estas transformaciones que se describirán a continuación se realizarán una serie de comprobaciones para evitar subir al sistema datos incorrectos, dentro del Excel que se carga o porque ya exista este dato en la base de datos.

En ocasiones una tupla (línea de datos) de una tabla puede poseer datos que se van a subir de nuevo en un Excel. En estos casos se entenderá que es una actualización de datos y se procederá a una modificación de los datos de la base de datos.

Por tanto cuando el hotel desee borrar o modificar un dato bastará con realizar una actualización de ese registro dejando los campos en blanco o con la corrección pertinente.

A continuación pondremos el ejemplo de la inserción de los datos del Excel clientes.xml en la tabla de clientes. En esta transformación, comenzaremos por cargar el Excel clientes.xml, después filtraremos los datos para eliminar todos aquellos filas con el campo DNI vacío, evitando así la introducción de datos erróneos. En la siguiente fase, introduciremos un código numérico identificativo, la fecha de creación y procederemos a la inserción/actualización en la base de datos.

Al crear una nueva clave o código asegura errores que se pueden producir tales como tener claves con texto o claves procedentes del Excel idénticos. La inserción/ actualización en la base de datos por medio de búsquedas de DNI, es decir, si nos encontramos en la tabla cliente una tupla con el mismo DNI que una fila procedente del Excel se realizara una actualización del dato pero si no existe datos con este DNI en la tabla entonces se insertara.



Gráfico 54: Captura de Pantalla realizadas por el Autor del Trabajo

El proceso será igual para la inserción de datos procedentes de los Excel CostePersonal.xls, OtrosCostes.xls, ReclaNc.xls, Indicadores.xls, Proveedores.xls, Indicadores.xls, Articulos.xls, y Trabajador.xls.

Lo único que cambia en cada transformación es el campo de filtrado y el campo de utilizado para determinar si es una nueva inserción o es una actualización de datos. En la siguiente tabla especificamos estas diferencias:

Trasformación	Filtrado	Campo empleado en la fase inserción/actualización
CostePersonal.xls	DNI	DNI y FECHA
OtrosCostes.xls	Importe	Código
ReclaNc.xls	Importe	Código
Indicadores.xls	Importe	Código
Proveedores.xls	Codigo	Código
Indicadores.xls	Importe	Código y fecha
Articulos.xls	Código	Código
Trabajador.xls	DNI	DNI

Para las trasformaciones relacionadas con facturas de clientes y facturas de proveedores se realizan los mismos pasos que en las demás trasformaciones pero cada fecha de una factura dará también lugar a una inclusión de datos en la tabla tiempos.

Para la trasformación en factura de clientes y de proveedores, el filtrado se realizara por importe y el campo de relación con la tabla será número de factura.

Con respecto a la inserción/actualización comentada en tabla de tiempos además de introducir el valor del campo fecha de la factura, también se rellenara el campo día, mes, trimestre y año.

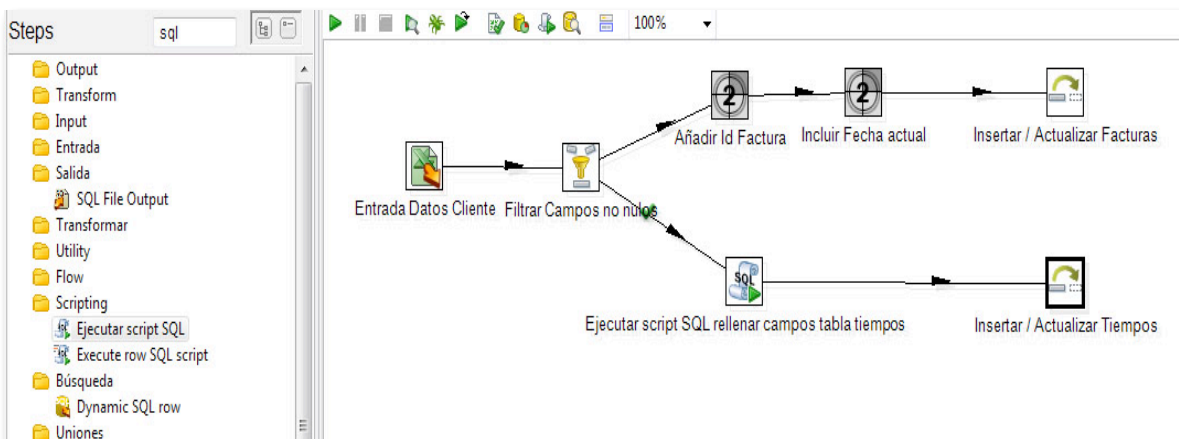


Gráfico 55: Captura de Pantalla realizadas por el Autor del Trabajo

2.8.4. Generación De Cálculo De Los Indicadores

En el proceso de captación hemos volcado toda la información necesaria para la creación de nuestros indicadores desde los diferentes sistemas del hotel; pero para obtener el resultado de nuestros indicadores es necesario realizar una serie de cálculos.

Estos cálculos serán almacenados en una tabla para luego poder acceder y presentar los resultados en un informe. Además de esta tabla, existirá otra con una serie de datos referentes a las características del hotel y el calendario de trabajo del mismo. Estos datos podrán ser actualizados con el mismo procedimiento que el realizado para otras tablas.

Vamos a ir definiendo los cálculos que deberá de realizar el sistema y presentaremos el diseño de la transformación, pero no entraremos en detalle sobre la consulta SQL necesaria para su cálculo.

Cálculos:

- **Cálculo Sumatoria de todos los ingresos por departamento:**

Este cálculo consistirá en sumar todos los importes de las facturas obteniendo una Tabla con la información FECHA/DEPARTAMENTO/IMPORTE/

- **Cálculo Sumatoria de costes de personal:**

Este cálculo consistirá en sumar todos los importes de coste de personal obteniendo una Tabla con la información FECHA/DEPARTAMENTO/COSTE/

- **Cálculo Sumatoria de otros costes:**

Este cálculo consistirá en sumar todos los importes de otros costes obteniendo una Tabla con la información FECHA/DEPARTAMENTO/IMPORTE OTROS COSTE/

- **Cálculo RevPAR diario:**

Sumaremos todos los importes de facturas diarias, cuyos artículos tengan en el campo departamento el valor "Habitaciones", y lo dividiremos por el número de habitaciones existentes en el hotel, cuyo valor está en la tabla general comentada anteriormente.

- **Cálculo RevPAR2:**

Sumaremos todos los importes de las facturas diarias y lo dividiremos por el número de habitaciones existentes en el hotel.

- **Cálculo RevPOR:**

Sumaremos todos los importes de facturas diarias y lo dividiremos por el número de unidades vendidas de habitaciones, información que se encuentra en la tabla factura clientes.

- **Cálculo Ventas de comida y bebida por habitación ocupada:**

Sumaremos todos los importes de facturas diarias, cuyos artículos tengan en el campo departamento el valor “Comida y bebida”, y lo dividiremos por el número de habitaciones ocupadas, que consistirá en contar el número de ventas realizadas de artículo habitación.

- **Cálculo del % Habitaciones ocupadas diario:**

Sumaremos todas las unidades vendidas del artículo habitación, lo dividiremos por el número de habitaciones existente en el hotel, multiplicado por el número de días que tiene el mes y todo ello lo multiplicaremos por 100.

- **Cálculo de Duración de estancia media:**

Sumaremos todas las unidades de habitación vendidas de un periodo y lo dividiremos por el número de facturas, ya que entendemos que cada factura de habitación hace referencia a una estancia.

- **Cálculo GOP**

Consistirá en sumar todas las ventas del mes, sumar todos los costes de personal, los otros costes y los importes de compras. Después, restaremos todas las ventas menos todos los costes y ese será el resultado GOP.

- **Cálculo GOPPAR**

Una vez obtenido el resultado GOP, lo dividimos por el número de habitaciones disponibles y obtendremos GOPPAR.

- **Cálculo GOPPOR**

Obtenido el resultado GOP, sumaremos todas las habitaciones vendidas del mes y las dividiremos por el numero de días, para después dividir el resultado GOP entre el valor obtenido.

- **Cálculo de Coste por departamento.**

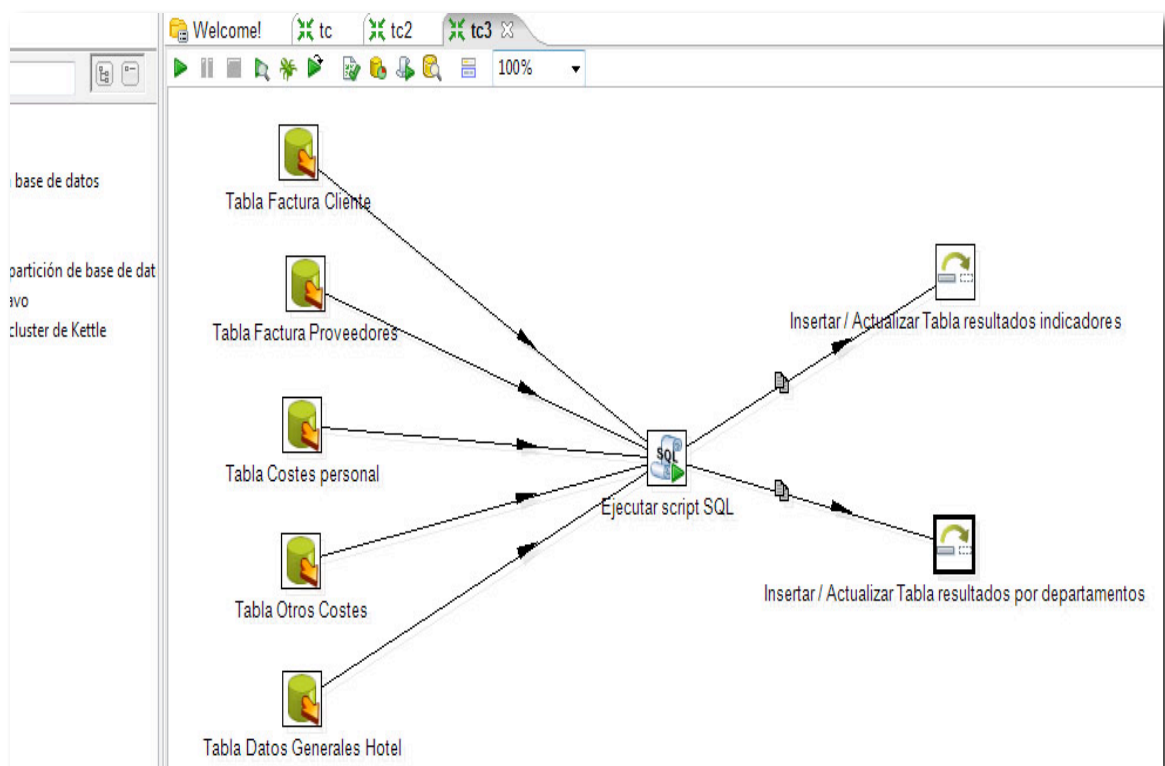
Suma de todos los costes y facturas de compras del mes, pero segmentados por la etiqueta departamento.

- **Cálculo del Margen de cada departamento.**

Suma de todos los ingresos, segmentados por la etiqueta departamentos y dividido por todos los costes segmentados por etiqueta departamento.

Todos estos cálculos explicados se realizarán en la aplicación ETL Pentaho y se guardará un registro de resultados semanales y mensuales de todos estos resultados, en las tablas “Resultados indicadores” y “Resultados por departamento”. Y emplearemos para ello un Script SQL, para poder realizar las consultas pertinentes.

Un script SQL no es más que un grupo de instrucciones programadas en lenguaje SQL que tiene la capacidad de hacer operaciones matemáticas de todo tipo dentro de la base de datos. En nuestro caso estos script los vamos a ejecutar en el software ETL de la siguiente manera:



La tabla “Resultados por departamento”, tendrá la siguiente información:

Semana, Mes, Departamento, Coste, Ingresos y Margen.

Todas estas transformaciones definidas serán arrancadas de manera automática por el sistema por medio de dos trabajos:

El primer trabajo arrancará el proceso de carga en el sistema todos los días a las 01.00 horas, con objeto de actualizar la base de datos.

El segundo trabajo se generará con una periodicidad de 10 días, a las 04.00 horas, para no coincidir con el trabajo anterior. Este será responsable de la automatización de los procesos de cálculo.

En la siguiente ilustración se muestran los dos trabajos y sus secuencias:

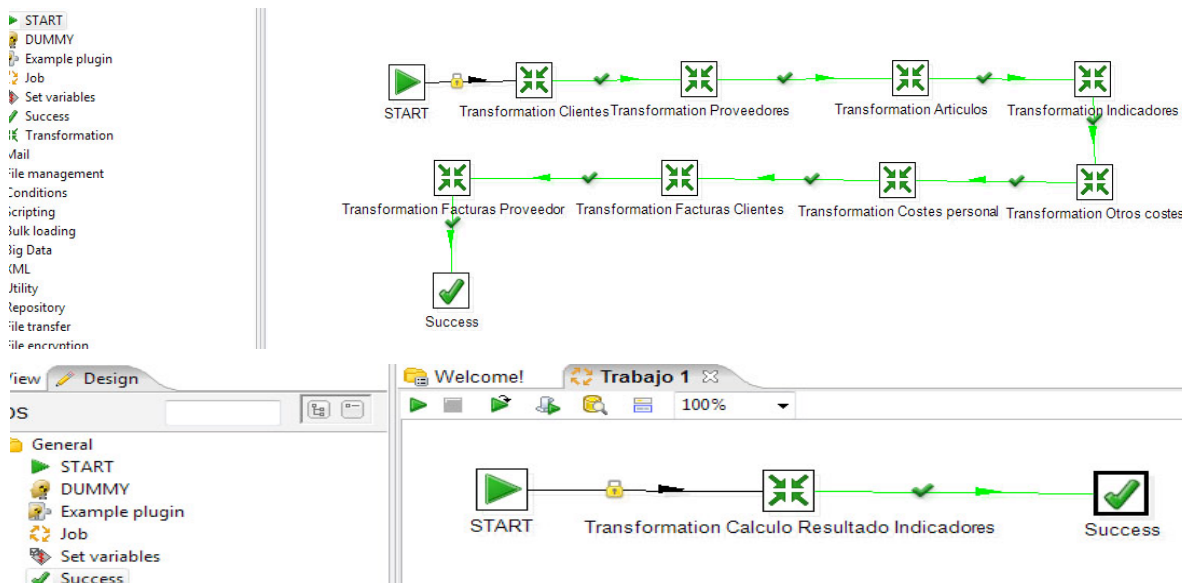


Gráfico 57: Captura de Pantalla realizadas por el Autor del Trabajo

2.8.5. Entorno Gráfico Y Propuesta De Buen Uso

Una vez realizado los cálculos de los indicadores, sólo nos queda definir como va a ser la explotación de la información. En capítulos anteriores comentábamos que en el caso de Pentaho esta labor recae en el servidor Pentaho

BI. En esta plataforma que trabaja en java y que es visible desde cualquier navegador podemos ver informes, crear informes y trabajar con cubos OLAP.

En un principio nos proponemos trabajar solamente con el área de creación de informes y con un cuadro de indicadores que crearemos específicamente para representar todos los indicadores. Ya estamos planteando una segunda fase del proyecto donde toda la información cargada en el sistema se podrá explotar por medio de cubos OLAP.

Para acceder a la plataforma colocaremos en el navegador la url: localhost:8080, interactuando en el entorno de una pantalla donde nos solicitan usuario y contraseña.

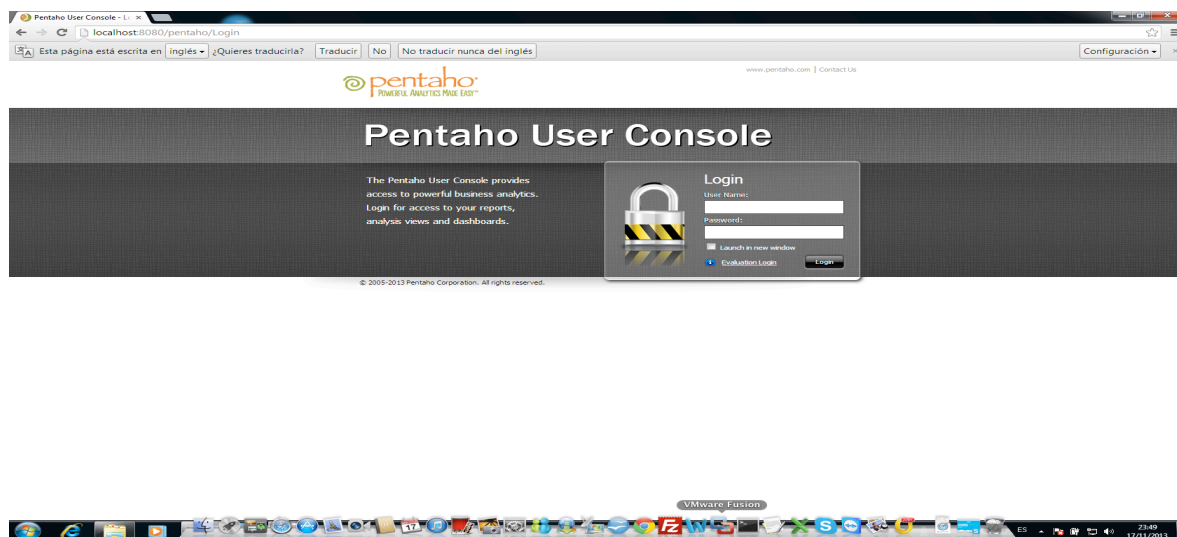


Gráfico 58: Portal de entrada a Pentaho

Una vez entramos en el sistema, se nos presenta un menú a mano derecha que esta dividido en carpetas y donde se encuentran todos los informes. Aquí aparecerán todos los informes que el hotel vaya generando con todos los datos existentes en el sistema. En él se encontrará también un cuadro de mando diseñado a medida.

En el centro de la pantalla hallaremos la opción de generación de informes estandar, donde el cliente podrá elegir los campos de las distintas tablas de nuestra base de datos, colocará los campos que quiera presentar y tendrá la oportunidad de realizar filtros a medida.

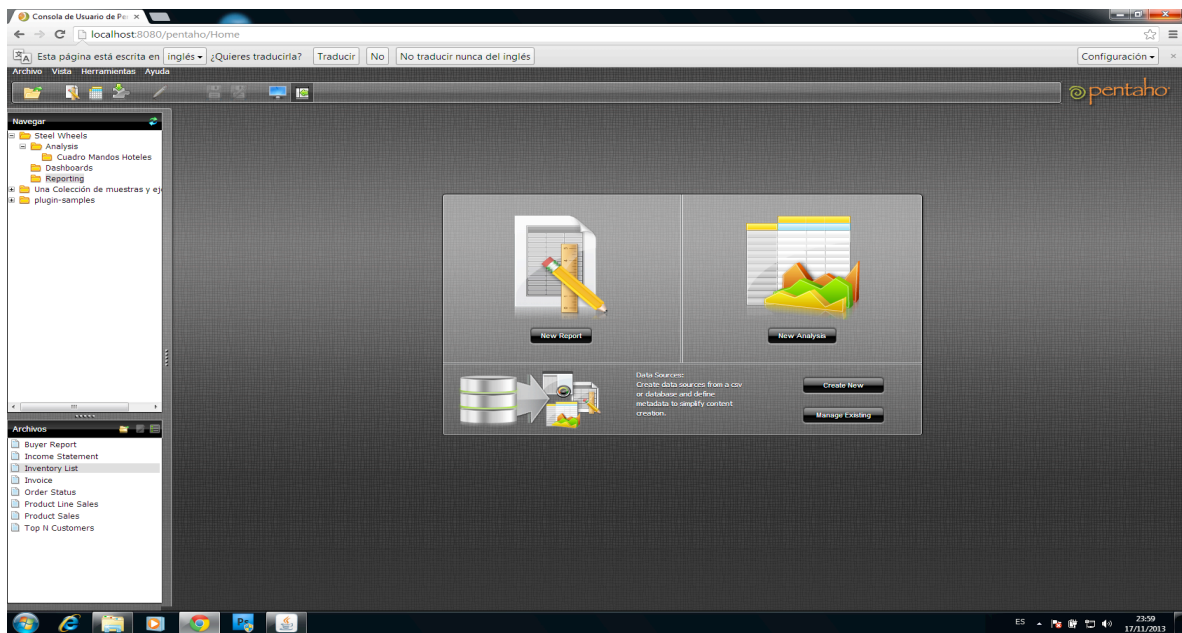


Gráfico 59: Captura de Pantalla realizada por el Autor del Trabajo

En la siguiente ilustración aparece un ejemplo del menú generador de informes personalizado capaz de presentar el informe en HTML y PDF.

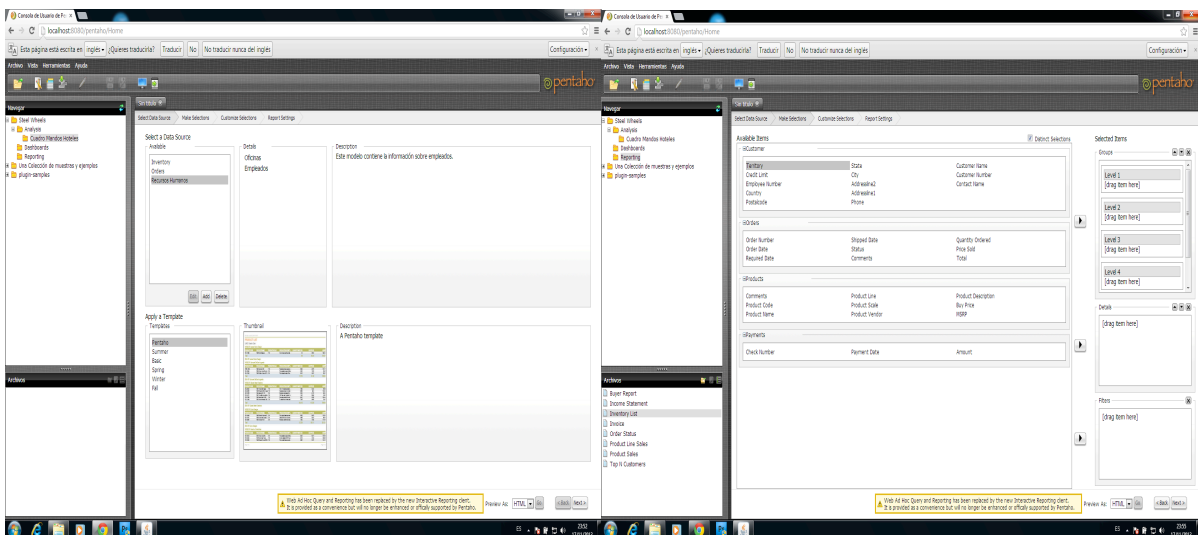


Gráfico 60: Captura de Pantalla realizada por el Autor del Trabajo

Con respecto al cuadro de mando específico, el hotel dispondrá de dos:

El primero representará los indicadores generales del hotel a lo largo de un año.

CUADRO DE MANDO GESTIÓN HOTELERA

AÑO: _____

Indicadores de mercado	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ocupación hotelera del mercado												
Ingreso por habitaciones disponible (RevPAR)												
Estancia Media												

Indicadores económicos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
RevPAR												
RevPAR 2												
RevPOR												
ADR												
Ventas de comida y bebida por habitación ocupada												
% Habitaciones ocupadas												
Duración de la estancia media												
% plazas ocupadas												
GOP												
GOPPAR												
GOPPOR												

Indicadores No económicos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Encuesta satisfacción del cliente.												
Numero de reclamaciones .												
Acciones de mejora.												

Gráfico 61: Captura de Pantalla realizada por el Autor del Trabajo

Y el segundo podrá mostrar las ventas, costes, márgenes e indicadores de calidad de cada uno de los departamentos.

ANO: _____

ANálisis por departamento

Indicadores Departamento Habitaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas del departamento												
Costes Personal												
Otros Costes y compras												
Margen												
Encuesta satisfacción del cliente.												
Numero de reclamaciones .												
Acciones de mejora.												

Indicadores Departamento Comida y Bebida	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas del departamento												
Costes Personal												
Otros Costes y compras												
Margen												
Encuesta satisfacción del cliente												
Numero de reclamaciones												
Acciones de mejora												

Indicadores Departamento Otros	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas del departamento												
Costes Personal												
Otros Costes y compras												
Margen												
Encuesta satisfacción del cliente												
Numero de reclamaciones												
Acciones de mejora												

Indicadores XXX	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas del departamento												
Costes Personal												
Otros Costes y compras												
Margen												
Encuesta satisfacción del cliente												
Numero de reclamaciones												
Acciones de mejora												

Gráfico 63 Captura de Pantalla realizada por el Autor del Trabajo

Para que los resultados puedan obtenerse en todos los análisis que se realicen, será vital que los datos que se introduzcan en el BI no tengan errores y si los tienen, sean los mínimos posible; ya que estos afectarían directamente a los resultados. Para ello es muy importante entender como funciona la carga de datos en el ETL y una buena verificación de los datos introducidos.

Con respecto a la carga de datos, y aunque se ha comentado en otros apartados, es de gran importancia que las columnas del Excel contengan exactamente los datos del campo descrito y que no exista ningún cambio del orden. También es muy importante que no exista duplicidad de información.

Los Excel se introducirán en una carpeta del sistema y una vez al día esta información será procesada. Esto quiere decir que si introducimos el Excel en el sistema no vamos a poder visualizar esos datos hasta que se procesen a las 01.00 a.m. También es interesante recordar que cada 10 días se generarán los cálculos del sistema, por lo que existe un margen de unos días para analizar los datos subidos al sistema y rectificar posibles errores. En el sistema tenemos capacidad, como ya hemos comentado, para generar informes a medida; por lo que podríamos generar informes referentes a la carga de datos para detectar en pantalla posibles errores.

Si se detectaran errores estos podrían ser rectificados cargando otro Excel, con el mismo dato que el que se subió, pero con el campo del error modificado. Una vez subido un dato, éste no puede ser borrado; pero si lo introducimos con un importe muy pequeño, o sin determinados campos sin rellenar, el efecto sería el mismo que borrarlo.

Si seguimos estas buenas formas, y comprobamos el Excel subidos al sistema, podremos asegurar el buen funcionamiento del mismo y, por tanto, la fiabilidad de los resultados.

2.9. DISCUSIÓN GENERAL Y PROYECTO DE FUTURO

El planteamiento de la implantación de un sistema BI surgió de una visita a los stands de Fitur, realizado en febrero del 2013. En el área de tecnología encontramos empresas que se dedicaban a la implantación de PMS para los hoteles y otros software, pero tras analizar las distintas propuestas, nos encontramos con la sensación de que estos sistemas o bien eran básicos o no contemplaban aspectos como control de costes o sus costes de implantación eran altos. Fue en ese momento cuando nos planteamos si ésto era sólo una sensación o, si por el contrario, era una inercia del mercado; o bien era debido a dificultades para el desarrollo de nuevas herramientas de gestión.

Lo primero que hicimos fue analizar la situación tecnológica de las empresas para saber cual era la situación del sector, por lo que realizamos una valoración a fondo de la encuesta del INE referente al sector. A partir de ahí, pudimos confirmar que éste estaba informatizado en gran medida, contaba con hardware y los sistemas informáticos estaban muy orientados a cubrir las necesidades de información para el área de ventas; pero en la mayoría de las empresas del sector, no existían sistemas informáticos como ERP para el control y gestión de todos los procesos de la empresa. Por ello entendimos que se podría dar el caso de que la cúpula de la organización careciera de información de calidad en determinadas áreas para la toma de decisiones. La idea que planteamos fue la creación de un sistema capaz de analizar los costes e ingresos de los hoteles y sobre ello montar un cuadro de mando para la toma de decisiones.

Intentamos partir de un sistema de costes contables estándar, pero las peculiaridades de los hoteles complicaban la implantación, por lo que investigamos hasta descubrir Usali, un sistema contable de costes desarrollado en Estados Unidos y que reunía las características necesarias para ayudarnos a la obtención de los datos que precisábamos para nuestros indicadores; ya que era simple, de fácil implantación y conocido por los gerentes de hoteles. A partir del esquema definido por Usali y tras investigar en la literatura existente sobre los indicadores para la gestión de un hotel fuimos capaces de definir los cálculos necesarios para obtener los resultados de los mismos.

Uno de los problemas más complicados de solucionar era el de los distintos sistemas con los que teníamos que interactuar para la obtención de la información necesaria. La existencia de PMS, ERP y CRM, de diferentes tipos de empresas de software, que utilizaban diferentes tipos de bases de datos y sistemas de conexión, complicó mucho la carga de datos a nuestro BI.

La idea inicial de obtener una conexión directa y automatizada con todos los sistemas informáticos del hotel fue perdiendo posibilidades debido a que cada sistema de gestión es diferente, no todos los sistemas utilizados por las empresas iban a autorizar una conexión con nuestro sistema, y, por tanto, no íbamos a conseguir una solución general, sino específica para cada hotel.

Nos pareció que la mejor manera para hacer un sistema simple de utilizar en la carga de datos podría ser el empleo de Excel; ya que se trataba de una herramienta ampliamente conocida por los trabajadores del sector. Por tanto, colocar la información necesaria para el BI en una serie de hojas Excel y guardar estas en una carpeta determinada para que el sistema leyera la información, nos pareció una solución satisfactoria para solventar dicho problema. Una vez resuelto el problema de interacción con otros sistemas, nos centramos en como transformar esos datos en información para lo que empleamos la herramienta ETL.

Montamos una maquina de pruebas para el sistema con el software ETL y el servidor Pentaho, y así pudimos comprobar cómo las conexiones con bases de

datos funcionaban correctamente y cómo podíamos realizar, además, informes ad-hoc con los datos cargados mediante dicho software.

No obstante, y debido a la complejidad del sistema, no pudimos alcanzar el objetivo propuesto de creación de cubos OLAP. Surgieron algunos problemas con la calidad de datos que dieron lugar a retrasos en la planificación del proyecto, aunque pudimos dejar el sistema preparado para la generación de los cubos OLAP; es decir, toda la información que entra en el sistema, tras su procesado, queda lista para generar el cubo OLAP mediante el programa específico de Pentaho. Preferimos asegurar el buen funcionamiento de la entrada de datos, analizar las debilidades del sistema, y asegurar los informes básicos de éste, en conjunción con los dos cuadros de mandos, dejando para un futuro trabajo el desarrollo del OLAP.

Tras haber alcanzado los objetivos y entendiendo que el trabajo realizado abre una posible línea de investigación, que consideramos puede ser de gran interés para el sector, se presenta como reto de futuro el desarrollo completo del proyecto enmarcándola en una próxima investigación de doctorado.

Entre los posibles planteamientos a desarrollar para el futuro inmediato nos parece de gran interés entre otros, los siguientes:

- Solucionar la posible vulnerabilidad del sistema para la introducción de datos en los Excel, los cuales pueden dar lugar a resultados erróneos, creando para ello un sistema de aviso de errores y un filtrado más potente.
- Sería igualmente interesante trabajar en un sistema de pre-visualización de la información aportada en Excel, antes de llegar a ser procesada, permitiendo así que el cliente pudiera realizar modificaciones o introducir nuevos datos por medio de una pantalla.
- El desarrollo de los cubos OLAP aparece como una de las prioridades de futuro debido a que aumentaría la capacidad de análisis del sistema al poderle dotar de mayor capacidad a la hora de utilizar la información.
- Por otro lado, y para asegurar la calidad de la información, tendríamos que generar un manual de instrucciones, desarrollar un protocolo de verificación de datos y un listado donde se muestren los errores más comunes a la hora de utilizar el sistema.
- Entendemos que una primera instalación en un hotel podría convertirse, necesariamente, en una de las actuaciones más importantes a llevar a cabo; ya que nos ayudaría a detectar, en un entorno real de trabajo, incidencias, conveniencias de uso, adaptaciones y mejoras del sistema en su aplicación por parte de los profesionales del sector.

3. CONCLUSIONES

A lo largo de la investigación que hemos llevado a cabo hemos ido obteniendo una serie de conclusiones que vienen a representar el fruto final del trabajo realizado; que han debido partir, necesariamente, del análisis previo hecho sobre el sector hotelero, del conjunto de aspectos más significativos encontrados en su implementación y de las posibilidades y opciones de futuro. En esencia, son éstas que presentamos a continuación:

Primera: El sector hotelero posee una infraestructura y aplicaciones informáticas dirigidas a la gestión de ventas pero, en una gran cantidad de casos, carece de sistemas de gestión de la información lo suficientemente potentes como para gestionar y controlar adecuadamente los procesos de la empresa.

Segunda: En la mayoría de los hoteles no existe personal cualificado para el mantenimiento, mejora y desarrollo de sistemas de gestión. Que duda cabe que esto puede dificultar la forma de abordar proyectos de implantaciones de sistemas de gestión.

Tercera: El software libre se presenta como una buena alternativa para la implantación de sistemas gracias a la existencia de comunidades de desarrollo, la visibilidad del código fuente y la falta de costes de licencias.

Cuarta: Para realizar una buena elección de software BI es necesario analizar su ROI de inversión; pues es bien sabido que el coste de la misma depende, entre otras variables, de las opciones que posea éste, pudiéndose dar lugar a implantaciones donde el BI este sobredimensionado o posea costes adicionales de soporte que aumenten considerablemente la inversión de manera no justificada.

Quinta: Pentaho -la elección que hemos tomado-, se presenta como una buena herramienta BI gracias a la gran cantidad de información existente, su amplia comunidad de desarrolladores y el continuo avance tecnológico en el que se encuentra inmerso; lo cual permite crear actualizaciones y mejoras de gran valor añadido.

Sexta: Como hemos podido comprobar, no es necesario incurrir en costes de licencias de software para conseguir una herramienta con altas prestaciones, en concreto para el análisis de información en el sector hotelero.

Séptima: Con la metodología desarrollada se consigue asegurar una adecuada y eficiente implantación de sistemas de gestión en hoteles, evitando problemas con el análisis de procesos y desarrollos inadecuados. Además, la curva de aprendizaje y el reporte de información de otros sistemas a utilizar resulta más fácil debido al uso de herramientas de amplia difusión, consiguiendo uno de

los objetivos principales y a la vez reclamo para cualquier empresa que quiera innovar: la de poderlo hacer con visión de futuro y costes de implantación bajos.

4. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. (1 de 11 de 2013). AENOR. Obtenido de AENOR: <http://www.aenor.es>

Alonso Conde, A. B. (2004), *Comercio Electrónico: Antecedentes, Fundamentos y Estado Actual*, Dykinson, Madrid

Amat Salas, O., & Campa Planas, F. (2003). *La Contabilidad de Gestión en las Empresas Hoteleras*. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.

Arcos Rodríguez, Uzai (2010). *Implantación de Sistemas ERP en las PYMES. Veracruz (México)*: Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana.

Bernabé, Ricardo Dario (2010). Córdoba, Argentina: *Metodología para la Construcción de un Datawarehouse*. Recuperado de <http://www.tgx-hefesto.blogspot.com>

Boada Byron y Tituaña, Álvaro (2012). *Desarrollo de una Aplicación de Business Intelligence (BI) para la Empresa*. Empaqplast. Sangolquí, Ecuador: Departamento de Ciencias de la Computación de la Escuela Politécnica del Ejército.

Borrego Olmedo, A. (1 de 11 de 2013). *Análisis y soluciones de gestión*. Obtenido de *Análisis y soluciones de gestión*: <http://www.asgestion.com/>

Bosch, A., Muñoz, F., & Costés, J. (2011). *Indicadores económicos de la industria hotelera española*. Ernst & Young, S.L.

Campazzo, Eduardo Nicolas y Santos, Virginia Inés. *Business Intelligence: Negocios Inteligentes para Empresas Inteligentes*. La Rioja (Argentina): Universidad de la Rioja.

Carlisle, Daloni. (2012). *Getting your data warehouse in order*. The Health Service Journal, 122, 6298, 20.

Castellán de la Cerda, M. C y Rodríguez de León, E. (2001). *Business Intelligence&E-Commerce, Una Estrategia para Mejorar el Proceso de Toma de Decisiones*. Guatemala: Facultad de Ingeniera de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación de la Universidad Francisco Marroquin

Castro Manjarres, G. (2009). *Clasificación de los Sistemas de Información*. Recuperado de <http://www.slideshare.net>

Comparativa BI. Open Source. (2010). StrateBI. Obtenido de StrateBI: www.stratebi.com

Consultora Tecnológica Gartner (2013). *Informe Gartner, "Cuadrante Mágico" 2013*, Stamford, Connecticut, Estados Unidos. Recuperado de <http://decisionesytecnologia.wordpress.com>.

Cooke, Curtis (2011). *Análisis a los algoritmos utilizados por el Software para BI*. Oregón: Lámpsakos.

Culebro Juárez, M; Gómez Herrera, Wendy Guadalupe y Torres Sánchez, S. (2006). *Software Libre vs Software Propietario: Ventajas y Desventajas*. México: Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de México.

Davenport, T, (1999). *Éxito en la era de la Información. Ecología de la información: Porqué la tecnología no es suficiente para lograr el éxito en la era de la información*, México: Oxford University Press. México: Oxford University Press.

E.P.S. La Rábida. ITS. *Informática de Sistemas*. Universidad de Huelva. (2010), *La Empresa Como Sistema*.

Elbashir, Mohamed, Z; Collier, Philip, A y Sutton, Steve, G. (2008). The Role of Organizational Absorptive Capacity in Strategic Use of Business Intelligence to Support Integrated Management Control Systems. *The Accounting Review*. Vol. 86, N° 1, 155-184.

Estadística, I. N. (1 de 11 de 2013). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <http://www.ine.es>

Ferreira, M; Silva R; Vieira, V; Guimaraes, C y Carvalho, J. *Un Estudo de Caso con Análise Comparativa entre Ferramentas de BI livre e Proprietária (2009)*. Salvador de Bahía, Brazil: Departamento de Ciencia da Computacao de la Universidade Federal da Bahia.

García Pérez, F. (2000), *Informática de Gestión y Sistemas de Información*, McGraw Hill, Madrid.

García Ruano, D. (2000). *Sistema de Información en la Empresa*. Málaga: Editorial Pirámide.

Gartner Bisness (2013). *Comparativa Soluciones Líderes de Business Intelligence*. Recuperado de <http://www.decisionesytecnologia.wordpress.com>

Gil Pechuán, I. (1996), *Sistemas y Tecnologías de la Información para la Gestión*, McGraw Hill: Madrid.

Giniat, Edward J. (2011). *Using business intelligence for competitive advantage*. *Healthcare Financial Management*, 65, 9, 142.

Glaser, John y Stone, John. (2008). *Effective use of business intelligence*. *Healthcare Financial Management*, 62, 2, 68.

Goicoechea, A. (2009). *Indicadores para un Cuadro de Mando en la Gestión Hotelera*. Recuperado de <http://www.anibalgoicoechea.com>

Hatre Fernández, A. (2004). *Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando Integral*. Llanera (Asturias): Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias

Ibarra, M.A. (2006). *Procesamiento Analítico en Línea (OLAP)*. Argentina: Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.

Isik, O; Jones, M. C. y Sidorrova, A. (2012). *Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision en environment*. Information Systems Management, Vlerick Business School, Leuven, Belgium and Information Technology & Decision Sciences Department, University of North Texas, Denton, TX, United States.

Laudon K., Laudon J. (2004), *Sistemas de Información Gerencial*, Prentice Hall.

Lluís Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. Barcelona: ESADE Business School de la Universidad Ramón Llull.

Magallanes Udovicich, Ricardo Nahuel (2012). *Inteligencia de Negocio Aplicada en la Gestión de Producción*. Córdoba, Argentina: Instituto Universitario Aeronáutico.

Mantilla Hernández, J. (2011). *Metodología del Diseño de Cubos OLAP para Inteligencia de Negocios usando Mondrian y Jpivot a partir de una base de datos transaccional*. Santander: Universidad Industrial de Santander.

"Martínez, J, Majó, J & Casadesús, M. (2006, octubre). El uso de las tecnologías de la información en el sector hotelero. Ponencia presentada en el VI Congreso "Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" Turitec 2006, Málaga, España.

Matt Casters, R. B. (2010). *Pentaho® Kettle Solutions: Building Open Source ETL Solutions with Pentaho Data Integration*. Indianápolis: Wiley Publishing, Inc.

Mayoral Tévar, Raúl (2007). *Optimización del Retorno de Inversión Mediante el Uso de Tecnologías de BI y BPM*. Madrid: Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III.

Moore, Keith D; Eyestone, Katie y Coddington, Dean C. (2012). *How business intelligence can improve value*. Healthcare Financial Management, 66, 10, 112.

Mullicundo, Felipe Fernando y Tito, Manuel Leonardo (2012). *Minería de Datos en Procesos de Negocio*. Jujuy (Argentina): Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy.

Nickolett, Chip (2008). *La Informática Decisional en Open Source (Business Intelligence)*. Ingres Corporation Inc: Recuperado de <http://www.ingres.com>

Odriozola Celaya, J. (2008), *La Empresa en la Web 2.0: El Impacto de Las Redes Sociales y Las Nuevas Formas de Comunicación Online en la Estrategia Empresarial*, Planeta-De Agostini.

Oltra Badenes, Raúl (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Osío Delgado, Rafael Eduardo (2009). *Diseño del Cuadro de Mando Integral como Herramienta para la Optimización de la Gestión Financiera de Multiservicios*, Los Robles, C.A. Nueva Esparta (Colombia): Universidad de Oriente. Escuela de Hostelería y Turismo.

Palacios, Juan (2011). *Diferencia entre BI (Business Intelligence) y OI (Operational Intelligence) de Vitria*. Recuperado de <http://www.blog.vitria.com>

Parr, O (2000). *Data Mining Cookbook Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management*.

Pentaho Corporation. (2009). *Getting Started with Pentaho*. Orlando.

Pentaho Corporation. (2013). Recuperado el 21 de 09 de 2013, de Pentaho: <http://www.pentaho.com>

Pentaho. (2 de 10 de 2013). *Wiki Pentaho*. Recuperado el 2 de 10 de 2013, de <http://wiki.pentaho.com>: <http://wiki.pentaho.com>

Pérez Peña Campos, F. (2005). *Identificación de los Factores Estratégicos que Permitan Desarrollar un Sistema de Inteligencia Empresarial para Determinar los Factores que Afectan al Consumo de los Principales Clientes de una Empresa del Ramo Energía, en un Esquema Competitivo Globalizado*. Universidad de las Américas, A.C.: Recuperado de [http://www.colpamex.org/Revista /Art 4/22.htm](http://www.colpamex.org/Revista/Art%204/22.htm)

Rico Peña, F. D. (2004). *Sistemas ERP. Metodologías de Implementación y Evaluación de Software*. A Coruña: Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de A Coruña.

Roland Bouman, J. V, (2009). *Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MySQL*. Indianápolis: Wiley Publishing, Inc.

Rosado Gómez, A. A. y Dewar Willmer, R.B. (2010). *Inteligencia de Negocios: Estado del Arte*. Pereira (Colombia): Universidad Tecnológica de Pereira.

SENN, J. A. (1993), *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*, McGraw Hill, México.

Sierra Molina, G.J. et al, (2005), *Sistema ERP*: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresa.

Stratebi Open Business Intelligence (2010). *Comparativa BI: Open Source*. Madrid: Autores

Tévar, R. M. (2007). *Proyecto fin de carrera: Optimización del retorno de inversión mediante el uso de tecnologías de BI y BPM*. (U. C. Madrid, Ed.) Madrid.

Thomas Morgner, C. A. (2009). *Pentaho Reporting 3.5 for Java Developers*. Birmingham, UK: Pack Publishing Ltd.

Wadsworth, T; Graves, B; Glass, Steve; Harrison, A M; Donovan, C y Proctor, A. (2009). *Using business intelligence to improve performance*. Healthcare Financial Management, 63, 10, 68.

White Colin, J., (2001). *IBM Enterprise Analytics dor the intelligent e- Business IBM Press, USA*

Wrembel, R. (2006). *Data Warehouses and OLAP Concepts, Architectures and Solutions*. IGI Global. Hershey, Estados Unidos: IGI Global.

Zapata Cárdenas, C.A. (2005). *Sistemas de Información: perspectivas e incongruencias desde la gestión de la información empresarial*. Publicaciones Universidad de la Salle.

Zorrilla, M. (2010), *Introducción al Business Intelligence*, Universidad de Cantabria.